AutoCAD in der Messe-, Theater- und Veranstaltungstechnik

Stand dieser Dokumentation:
15.11.2012

mediaengineer Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

AutoCAD in der Messe-, Theater- und Veranstaltungstechnik

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Alle Inhalte dieses Dokuments sind durch das Urheberrecht geschützt. Das Programm AutoSTAGE und alle damit in Zusammenhang stehenden Daten, Informationen und Materialien sind durch das Urheberrecht geschützt.

Alle Rechte wiedergegebener Marken stehen Ihren jeweiligen Inhabern zu. Autodesk and AutoCAD® are registered trademarks or trademarks of Autodesk, Inc., and/or its subsidiaries and/or affiliates in the USA and/or other countries. Bricsys and BricsCAD are registered trademarks or trademarks of Bricsys nv, and/or its subsidiaries and/or affiliates in the USA and/or other countries.

©2007 – 2012 mediaengineer

Stand dieser Dokumentation: 15.11.2012

Erstellt im November 2012 in Köln - Deutschland

All rights reserved. No parts of this work may be reproduced in any form or by any means - graphic, electronic, or mechanical, including photocopying, recording, taping, or information storage and retrieval systems - without the written permission of the publisher.

Products that are referred to in this document may be either trademarks and/or registered trademarks of the respective owners. The publisher and the author make no claim to these trademarks.

While every precaution has been taken in the preparation of this document, the publisher and the author assume no responsibility for errors or omissions, or for damages resulting from the use of information contained in this document or from the use of programs and source code that may accompany it. In no event shall the publisher and the author be liable for any loss of profit or any other commercial damage caused or alleged to have been caused directly or indirectly by this document.

Printed: November 2012 in Cologne - Germany

Inhaltsverzeichnis

Kapitel I AutoCAD - Eine Einführung 7

1 Zu diesem Handbuch ... 9
2 Schulungen ... 11
3 Weitere Literatur zum Nachschlagen ... 12

Kapitel II Grundlegende Funktionsweise 14

Kapitel III Die Benutzeroberfläche 20

1 Arbeitsbereiche ... 22
2 Die Menüzeile ... 23
3 Die Werkzeugkästen ... 24
4 Der Zeichenbereich ... 28
5 Der Druckbereich ... 29
6 Koordinatensymbol und Anzeige ... 30
7 Kommandozeile ... 31
8 Entwurfseinstellungen ... 32
FANG ... 34
RASTER ... 35
ORTHO ... 37
POLAR ... 38
OFANG ... 39
3DOFANG ... 47
OTRACK ... 48
9 Die Eigenschaften-Palette ... 49

Kapitel IV Eingabe 52

Kapitel V Arbeiten mit Koordinaten 58

Kapitel VI Zeichnungseinheiten + Maßstab 65

1 Abstand messen ... 68
2 Zahlenformate + Genauigkeiten festlegen ... 70

Kapitel VII Pan + Zoom 72

Kapitel VIII 2D Zeichnen 76

Kapitel IX Ändern von Objekten 81

Kapitel X Arbeiten mit Layern 86

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

1 Layer ein- und ausblenden ... 90
2 Layereigenschaften ... 92

Kapitel XI Arbeiten mit Objekteigenschaften 96

1 Farbe ... 98
2 Linientyp ... 99
3 Linienstärke ... 103

Kapitel XII Zeichnungsreihenfolge 106

Kapitel XIII Drucken 108

1 Ansichtsfenster im Layout erstellen ... 110
2 Layer anzeigen/frieren in Ansichtsfenster ... 116
3 Seiteneinrichtung erstellen ... 119
4 Layout drucken ... 122

Kapitel XIV Arbeiten mit externen Vorlagen 124

1 In einer externen Vorlage arbeiten ... 127
2 Arbeiten mit XREF's ... 128
3 Arbeiten mit PDF's ... 134
4 Arbeiten mit Pixelbildern ... 140

Kapitel XV Arbeiten mit Blöcken 146

1 Block erstellen ... 148
2 Block einfügen ... 151
3 DesignCenter ... 153

Kapitel XVI Text + Textstile 157

1 Textausrichtung ... 158
2 Textstil ... 160

Kapitel XVII Bemaßung 162

1 Bemaßungsstil anpassen ... 164
2 Bemaßungsstil verwenden ... 171

Kapitel XVIII Pläne in der Messe-, Theater- und Veranstaltungstechnik 174

1 Bestuhlungsplan ... 175
2 Beleuchtungsplan ... 180
3 Energieverteilungsplan ... 183
4 Flucht- und Rettungsplan ... 190

Symbole ... 194
Verbotszeichen ... 195
Warnzeichen ... 201
Gebotszeichen ... 206

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Rettungszeichen ... 210
Brandschutzzeichen ... 214
5 Feuerwehrplan ... 216

Kapitel XIX Technische Kommunikation 220

1 Blattgrößen ... 221
2 Faltungen ... 222
3 Schriftfeld ... 228
4 Linienarten und Anwendungen ... 229
5 Grundregeln zur Bemaßung ... 231
Bezugsbemaßung ... 232
Kettenbemaßung ... 232

Kapitel XX Die wichtigsten AutoCAD-Befehle 234

Kapitel XXI Die wichtigsten AutoCAD-Systemvariblen 237

Kapitel XXII Die wichtigsten AutoCAD-Tastaturkürzel 240

Kapitel XXIII Impressum 242

Index 245

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Kapitel I
AutoCAD - Eine Einführung

1 AutoCAD - Eine Einführung

AutoCAD® aus dem Hause ***Autodesk***® ist ein sehr leistungsfähiges und umfangreiches Werkzeug zum Erstellen von **CAD-Zeichnungen** und **Plänen**. Über die Jahre hat sich ***AutoCAD***® mit dem **DWG-Dateiformat** als **CAD-Standard** herausgebildet, der in den verschiedensten Bereichen des Designs, der Wirtschaft und Technik eingesetzt wird.

Auch im Bereich der ***Messe***-, ***Theater***- und ***Veranstaltungstechnik*** ist *AutoCAD* zum Erstellen von z. B. Bühnenplänen, Traversenkonstruktionen oder Lichtdesigns nicht mehr wegzudenken. Dabei dient *AutoCAD*® unter anderem als Plattform *(oder auch Betriebssystem)* für spezialisierte Anwendungen wie z.B. **AutoSTAGE**, mit denen eine detailgetreue technische Planung für **Messen**, **Bühnen** und **Veranstaltungen jeglicher Art** durchgeführt werden kann.

Für einen CAD-Einsteiger ist der große Funktionsumfang von *AutoCAD*® auf den ersten Blick oft abschreckend. Tatsächlich gibt es eine Vielzahl von Funktionen, die für einen Maschinenbauer oder Architekten sehr wertvoll sind, die aber für den Einsatz in der *Messe*-, *Theater*- und *Veranstaltungstechnik* eher zweitrangig sind.

Diese ***Einführung in AutoCAD***® soll Ihnen einen ersten Ein- und Überblick über die wichtigsten Funktionen von *AutoCAD*® für die *Messe*-, *Theater*- und *Veranstaltungstechnik* geben. Bewusst werden einige Themen nur kurz angesprochen oder auch ganz weggelassen. Dabei handelt es sich in der Regel um Funktionen und Features, die für den "normalen" technische Planer und Zeichner in der *Messe*-, *Theater*- und *Veranstaltungstechnik* wenig bis gar nicht relevant sind. Gerade bei *AutoCAD*® sollte man die Kunst des Weglassens beherrschen und beherzigen, um nicht im Wust der vielen Features und Funktionen den Überblick zu verlieren.

Vielfach erschließt sich dem Benutzer erst im Laufe der Arbeit mit *AutoCAD*® die volle Macht der verschiedenen Features und Funktionen. Grundsätzlich gilt:
Haben Sie Mut! Probieren Sie aus, dabei lernen Sie, wie AutoCAD® funktioniert.

Senden Sie uns Feedback, wenn Ihnen diese Einführung geholfen hat, oder auch, wenn Ihnen etwas nicht gefallen oder gefehlt hat.
Ihre Meinung hilft uns, dieses Handbuch zu verbessern und immer auf den aktuellsten Stand zu halten.

www.autostage.de
support[at]autostage.de

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

AutoSTAGE - Das Werkzeug für die Messe,- Theater- und Veranstaltungstechnik

AutoSTAGE ist ein leistungsfähiges Werkzeug zur ökonomischen und einfachen Erstellung von professionellen CAD-Plänen, technischen Planungen und Visualisierungen für die ***Messe***-, ***Theater***- *und* ***Veranstaltungstechnik***.

AutoSTAGE ermöglicht die technische Simulation der Realität. Grundlage dafür ist eine umfangreiche Bibliothek aus über 20.000 2D- und 3D-Symbolen aus den Bereichen **Licht**, **Ton**, **Video**, **Bühne, Traversen**, **Rigging**, **Studio** + **Theater** sowie **Bankett + Catering**.

Ein wesentlicher Bestandteil von *AutoSTAGE* ist die große Werkzeugsammlung. Mit dieser können in kürzester Zeit z. B. auch komplexe Traversen- oder Lichtpläne mit großer Genauigkeit gezeichnet werden. Durch die intelligente Verknüpfung von Informationen entstehen neben der eigentlichen Zeichnung eine Vielzahl weiterer Planungsdaten, wie z. B. Materiallisten. Diese lassen sich jederzeit anzeigen, ändern und ausgeben.

Trotz aller Komplexität von CAD-Software ist *AutoSTAGE* auch für den CAD-Einsteiger geeignet. Bereits nach kurzer Einarbeitungszeit kann der Anwender durch den intuitive Aufbau von *AutoSTAGE* professionelle CAD-Planungen erstellen, ohne sich vorher intensiv mit CAD beschäftigen zu müssen.

AutoSTAGE ist in den Varianten *AutoSTAGE Pro* für *AutoCAD®* und *AutoSTAGE Easy* als *Komplettpaket* auf Basis von *Bricscad* verfügbar.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

1.1 Zu diesem Handbuch

Das *Handbuch* **AutoCAD in der Messe-, Theater- und Veranstaltungstechnik** ist im Internet verfügbar unter der Adresse:

www.autostage.de/autocad/index.html

Die **Offline-Version** des *Handbuchs* **AutoCAD in der Messe-, Theater- und Veranstaltungstechnik** zur Installation auf Ihren Rechner können Sie hier herunterladen:

Offline-Version : AutoCAD in der Messe-, Theater- und Veranstaltungstechnik

Sie können es aber auch als **PDF-Datei** zum Ausdrucken oder **Windows-Hilfedatei** auf Ihren PC herunterladen:

PDF : AutoCAD in der Messe-, Theater- und Veranstaltungstechnik (.pdf)
Windows-Hilfedatei : AutoCAD in der Messe-, Theater- und Veranstaltungstechnik (.chm) als ZIP-Datei

Wenn Sie dennoch Fragen zu dem einen oder anderem Thema haben oder ein Thema Ihrer Meinung nach in diesem Handbuch nicht ausreichend besprochen wurde, dann kontaktieren Sie unseren Support unter ***support[at]autostage.de***.

Ihr Feedback, Ihre Ideen und Anregungen helfen, dieses Handbuch noch besser zu machen!

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Navigation in diesem Handbuch

Textkonventionen für dieses Benutzerhandbuch

Die Texte in diesem Benutzerhandbuch sind mit folgenden Konventionen erstellt:

Text	normaler Fließtext
Hinweistext	Fließtext mit Hinweis
AutoCAD	Programm- und Markennamen
Achtung!	Wichtiger Hinweis
Beispiel	Fließtext für Beispiele und Anmerkungen
AutoCAD klassisch	Einstellungen, Pfade, Buttonbeschriftungen
Impressum	Links zu Seiten in dieser Dokumentation
www.autostage.de	Links ins Internet
ASHELP	Befehle, Eingaben und Systemvariablen
...AutoSTAGE / Geben Sie...	Hinweise und Meldungen der *AutoCAD*-Kommandozeile
SHORTCUT: F7	Tastaturkurzbefehl (Shortcut)

Anzeige der Bilder

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

1.2 Schulungen

In diesem Handbuch finden Sie eine ausführliche Anleitung zur Arbeit mit *AutoCAD* zum Selbststudium und als Nachschlagewerk.

Nichts desto trotz ist und bleibt *AutoCAD* und das **Thema CAD** im allgemeinen eine eher komplexe Materie. Die vielfältigen Features und Funktionen der Software können mitunter nicht immer auf den ersten Blick erfasst werden.

Um das volle Potential von *AutoCAD* zu nutzen, empfehlen wir Ihnen, sich bei uns professionell zu schulen. Eine Schulung garantiert, dass Sie *AutoCAD* effektiv und schnell in Ihren Arbeitsalltag integrieren und damit ökonomisch und zeitsparend planen und zeichnen.

Die Schulung wird direkt vom Autor dieses Handbuchs durchgeführt. In unseren Schulungen gehen wir umfangreich auf alle Features und Funktionen von *AutoCAD* ein. Zusätzlich lernen Sie durch die Schulung viele weitere Tricks und Kniffe in der Arbeit mit *AutoCAD* kennen.

Nach Abschluss der Schulung haben Sie umfangreiches Wissen im Umgang mit *AutoCAD* gesammelt, so dass keine Fragen offen bleiben. Nun sind Sie in der Lage, selbstständig und ohne Mühe auch komplexe Zeichnungen und technische Planungen professionell und effizient zu erstellen.

Die Schulungen finden entweder bei Ihnen vor Ort als **Inhouse-Seminar** oder als "**offene" Schulung** in unseren Schulungsräumlichkeiten in Köln statt.

Sprechen Sie uns an, gerne erstellen wir Ihnen ein individuelles Angebot zu Ihren Schulungswünschen!

www.autostage.de
support[at]autostage.de

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

1.3 Weitere Literatur zum Nachschlagen

Folgende Literatur ist zum weiterführenden und vertiefenden Studium zu empfehlen:

AutoCAD 2012 - Grundlagen
HERDT-Verlag für Bildungsmedien
www.herdt.com

AutoCAD 2012 - 2D Aufbaukurs
HERDT-Verlag für Bildungsmedien
www.herdt.com

AutoCAD 2012 - 3D Konstruktion
HERDT-Verlag für Bildungsmedien
www.herdt.com

Technisches Zeichnen
Böttcher/Forberg
ISBN 978-3-8348-0973-5
Vieweg + Teubner

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Kapitel II

Grundlegende Funktionsweise

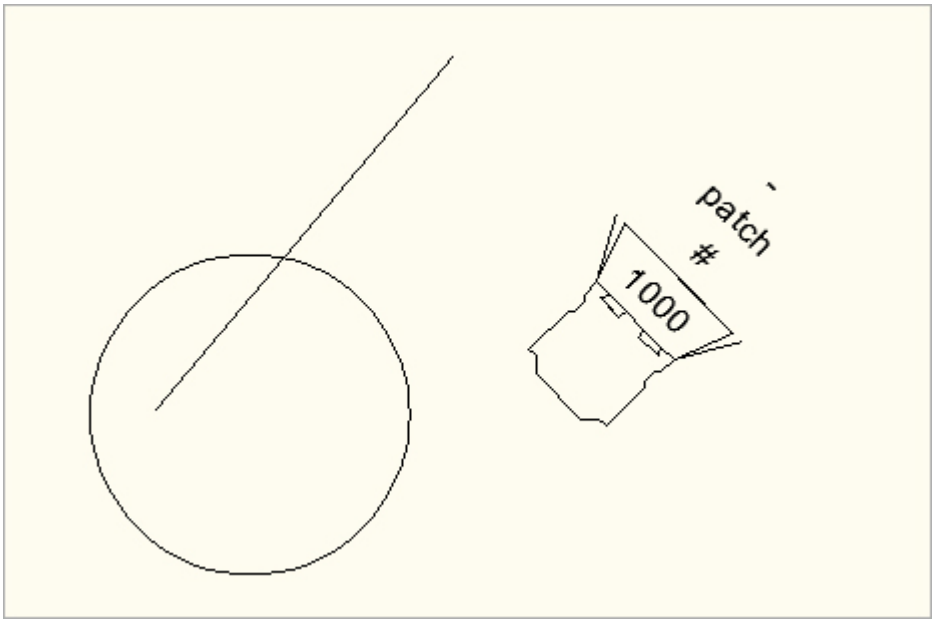
2 Grundlegende Funktionsweise

AutoCAD gehört zu der Gruppe der vektororientierten Zeichenprogrammen. Im Gegensatz zu pixelorientierten Zeichenprogrammen wie z. B. Photoshop, bei denen jeder einzelne Pixel als Wert gespeichert wird, werden bei vektororientierten Zeichenprogrammen alle Linien als mathematische Funktionen ausgedrückt. Eine gerade Linie wird z. B. durch ihren Anfangs- und Endpunkt definiert. Alle weiteren Pixel auf dem Linienzug werden bei der Darstellung berechnet. Da jede Linie als mathematische Entsprechung gespeichert wird, lassen sich Linien beliebig vergrößern oder verkleinern. Die Darstellung der Linien wird nach jeder Größenänderung mit einer einheitlichen Linienstärke neu berechnet. *AutoCAD* arbeitet mit dem **DWG-Format**.

Alle Aktionen in *AutoCAD* werden über Befehle durchgeführt. Eine Linie wird z. B. durch den Befehl **LINIE** gezeichnet. *AutoCAD* bietet verschiedene Möglichkeiten der Befehlseingabe. So können Befehle über die Menüpunkte der Menüzeile eingegeben werden. Ebenso steht hinter jedem Icon der vielen Werkzeugkästen oder der Multifunktionsleiste *(oder engl. "Ribbon" - erst ab AutoCAD 2009)* ein bestimmter Befehl. Die schnellste Methode des Befehlsaufrufs ist die Eingabe des Befehls als Wort in der Kommandozeile. Die Kommandozeile von *AutoCAD* ist ein mächtiges Instrument, da hier alle Befehle direkt eingegeben werden können. Über die Kommandozeile kommuniziert *AutoCAD* ebenfalls mit dem Benutzer. So werden dort zum Beispiel verschiedene Optionen bei der Befehlseingabe abgefragt.

Zeichnungsobjekte

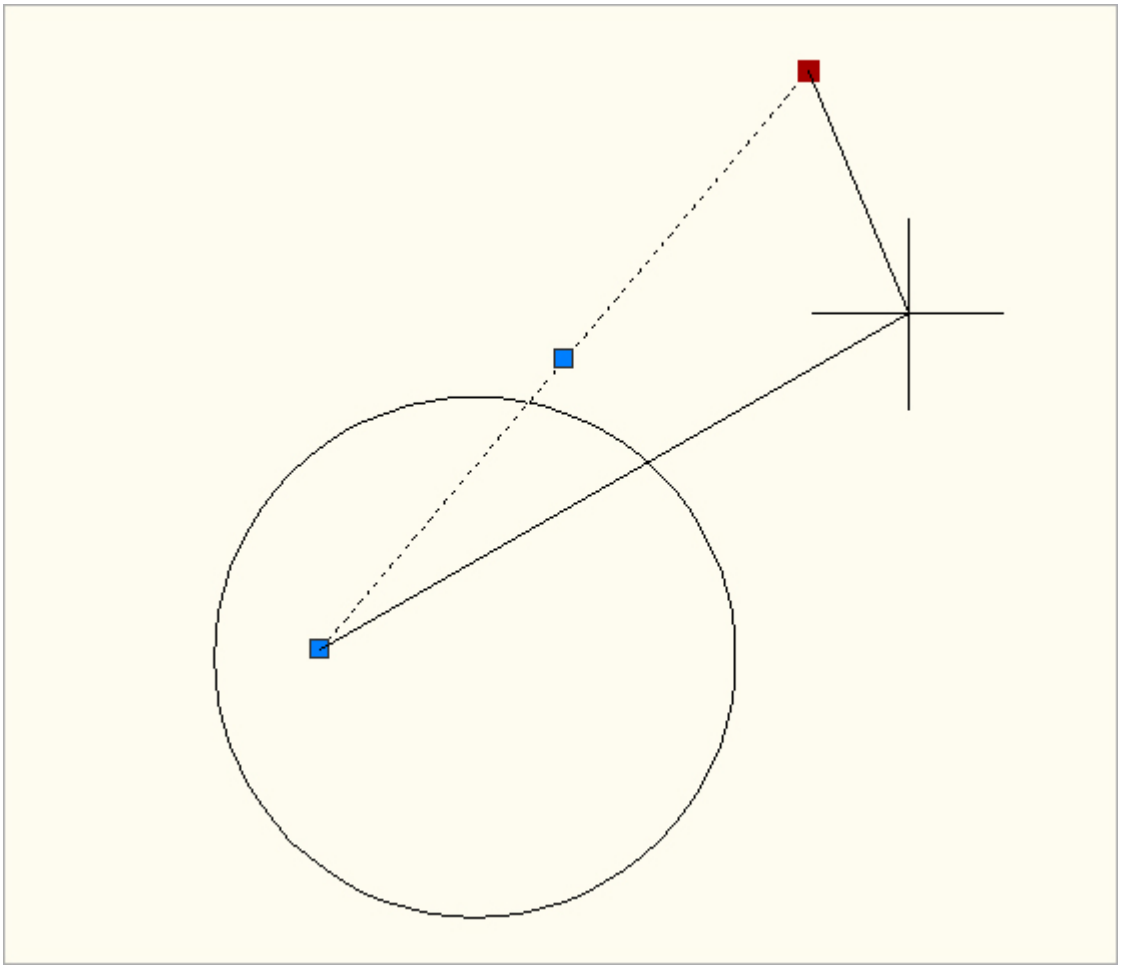
Jedes gezeichnete Element in einer Zeichnung ist ein **Zeichnungsobjekt**. Dies kann eine Linie, ein Kreis oder auch ein PDF sein, welches als Unterlage in die Zeichnung eingefügt ist. Jedes Zeichnungsobjekt hat bestimmte Eigenschaften und kann mit verschiedenen *AutoCAD*-Befehlen verändert werden.



© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

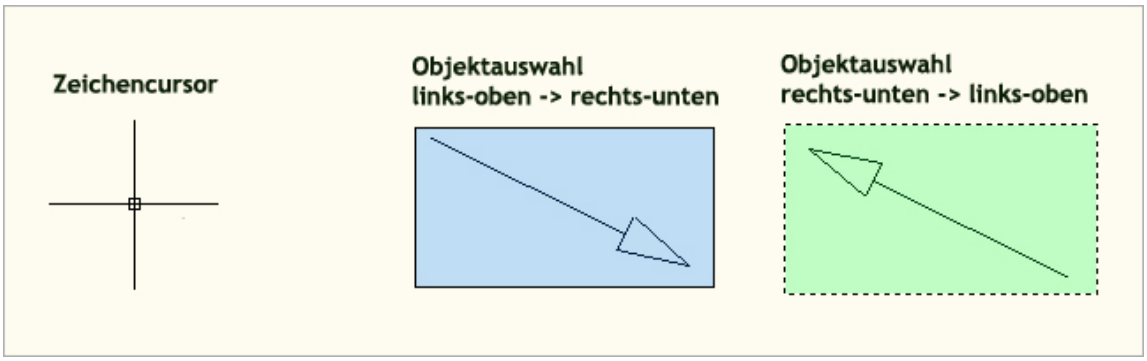
Der Zeichencursor

Der Zeichencursor hat die Form eines Fadenkreuzes und wird zum Auswählen von Punkten oder Zeichnungsobjekten verwendet. Durch Führen des Fadenkreuzes über eine Linie und einmaliges Klicken der Maustaste wird diese markiert und als gestrichelte Linie mit sog. Griffen *(angezeigt als blaue Quadrate)* dargestellt. Griffe können verschoben werden, indem das Fadenkreuz über den Griff geführt wird und gleichzeitig die linke Maustaste dauerhaft festgehalten wird.

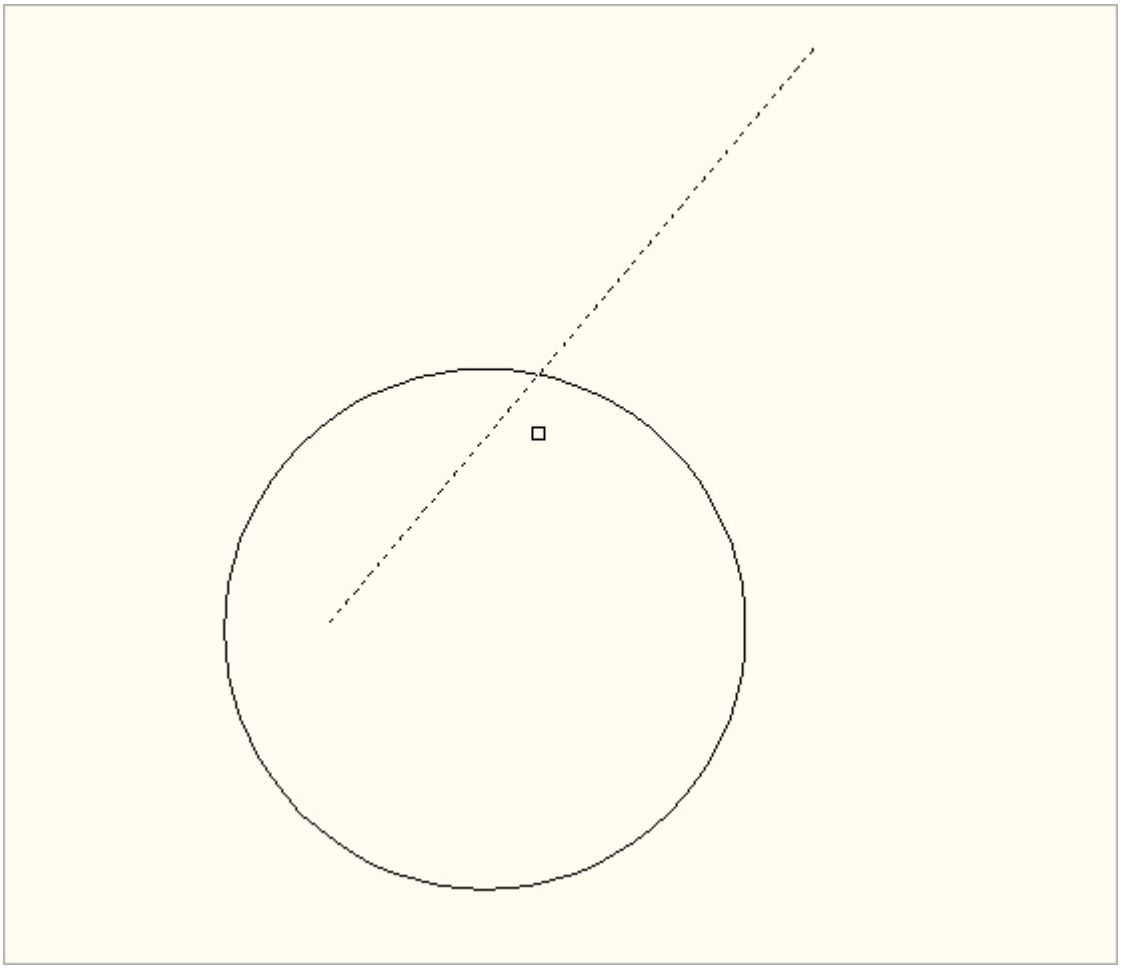


Mehrere Zeichnungsobjekte können durch Drücken und Halten der linken Maustaste sowie gleichzeitiger Bewegung des Fadenkreuzes ausgewählt werden. Dazu muss jedoch das Fadenkreuz an einer freien Stelle des Bildschirms positioniert sein. Bei der Bewegung des Fadenkreuz nach **links-oben** erscheint ein Auswahlbereich, der alle Objekte markiert, die den **Auswahlbereichs berühren** *(Bild rechts)*. Wird der Cursor nach **rechts-unten** bewegt, erscheint ein Auswahlbereich, der nur Objekte markiert, die **vollständig innerhalb des Auswahlbereichs** liegen *(Bild mitte)*.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen



Einige *AutoCAD*-Befehle *(z.B. Zeichnungsobjekte kopieren)* erfordern eine Auswahl von mehreren Objekten. Ist dieses der Fall, verändert sich der Zeichencursor zum sog. Pickbox-Cursor. Der Pickbox-Cursor besteht aus einem kleinen Quadrat. Mit dem Quadrat werden Objekte ausgewählt. Ausgewählte Objekte befinden sich in einem sog. Auswahlsatz. und sind markiert durch gestrichelte Objektlinien.



© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Regenerieren

Alle Objekte in der Zeichnung werden für die Grafikausgabe im Ansichtsfenster berechnet. **Bei bestimmten Aktionen muss die Berechnung für die Grafikausgabe regeneriert werden.** Bei einigen Funktionen erfolgt dieses automatisch, es gibt aber auch Situationen, in denen der Anwender ein manuelles regenerieren durchführen muss.

So kann es z.B. beim Vergrößern öder Verkleinern mit der Zoom-Funktion über das Scrollwheel der Maus zu dem Phänomen kommen, dass Sie an eine "**Grenze**" stoßen. In diesem Fall verändert sich die Anzeige im Ansichtsfenster nicht mehr, obwohl das Scrollwheel der Maus weiterhin bewegt wird. Auslöser für dieses Phänomen ist, dass ab einem gewissen Punkt nicht genügend Bildschirminformationen für die Grafikanzeige im Ansichtsfenster zur Verfügung stehen.

In diesem Fall muss die Zeichnung **regeneriert** werden. Dieses geschieht mit dem Befehl **REGEN** (*Alias* **RG**), der ebenfalls aus dem *Menü* unter *Ansicht->Regenerieren* aufgerufen werden kann.

Bei einer Regenerierung werden alle Bildschirmkoordinaten der Objekte im aktuellen Ansichtsfenster neu berechnet. Außerdem wird der Index der Zeichnungsdatenbank neu erstellt, um die Anzeige und die Objektauswahl zu optimieren.

Beim **Tauen** eines Layers wird die Zeichnung automatisch regeneriert.

Wenn einmal etwas nicht so funktioniert wie erwartet, dann ist es eine gute Praxis, die Zeichnung zuerst mit regen zu regenerieren.
In vielen Fällen kann damit das Problem bereits gelöst werden!

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

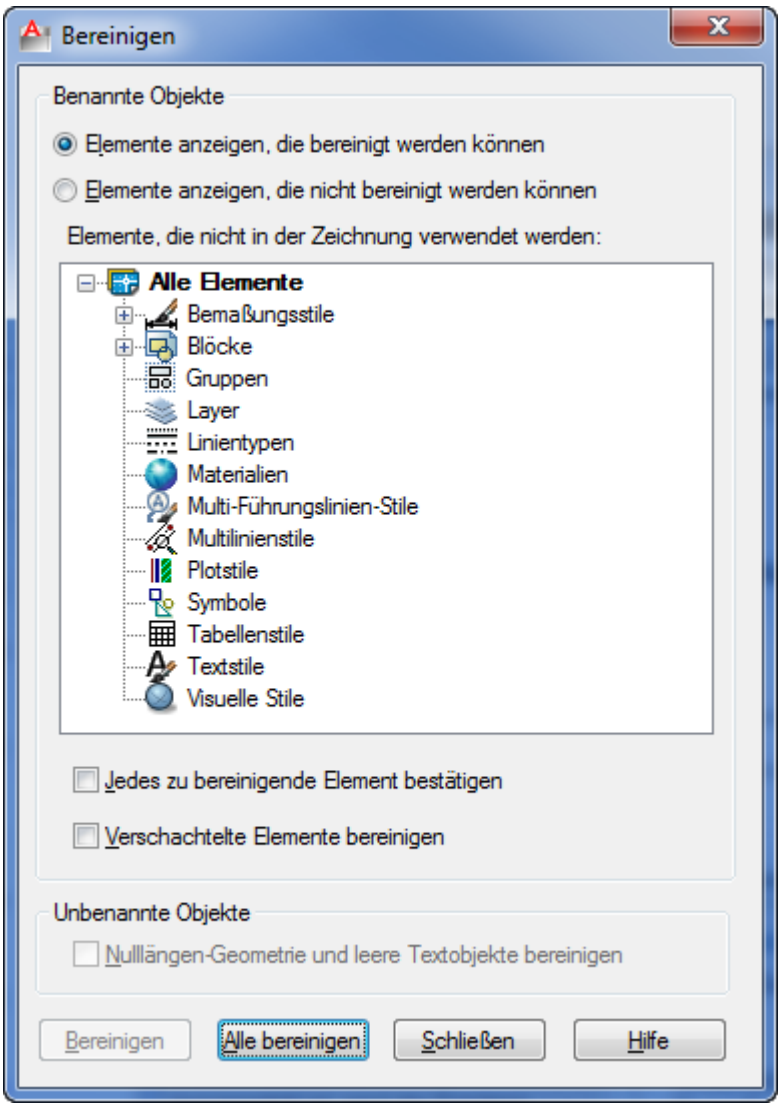
Bereinigen

Im Laufe der Arbeit in einer Zeichnung können sich **unsichtbare Elemente** und **Objekte** in der Zeichnungsdatenbank ansammeln, die eigentlich nicht mehr benötigt werden. Dazu zählen z.B. Layer, denen keine Objekte zugeordnet sind.

Mit dem Befehl **BEREINIG** (*Alias* **BE**) werden alle nicht mehr benötigten Elemente der Zeichnung gelöscht. Die Datenbank der Zeichnung wird aufgeräumt unter in den meisten Fällen auch in der Größe reduziert.

Es ist eine gute Praxis, in regelmäßigen Abständen den BEREINIG-Befehl auszuführen.

Wenn externe Zeichnungen geöffnet werden, sollte ebenfalls der **BEREINIG**-Befehl ausgeführt werden, um nicht benötigte Elemente aus der Zeichnung zu löschen.

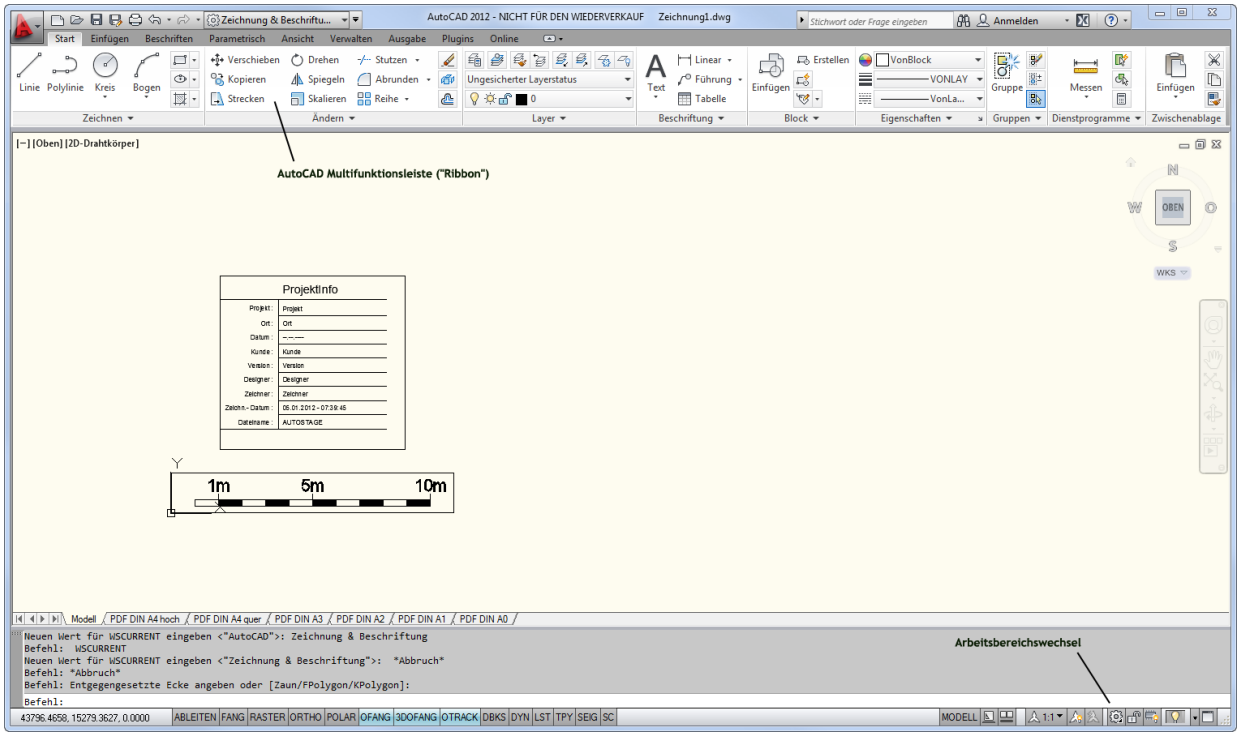


© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Kapitel III
Die Benutzeroberfläche

3 Die Benutzeroberfläche

Ab *AutoCAD 2009* wurde der Benutzeroberfläche von *AutoCAD* gegenüber älteren Versionen einem "Face-Lifting" unterzogen. Eines der wesentlichen neuen Elementen ab *AutoCAD 2009* ist die **Multifunktionsleiste**, das sog. **Ribbon**.

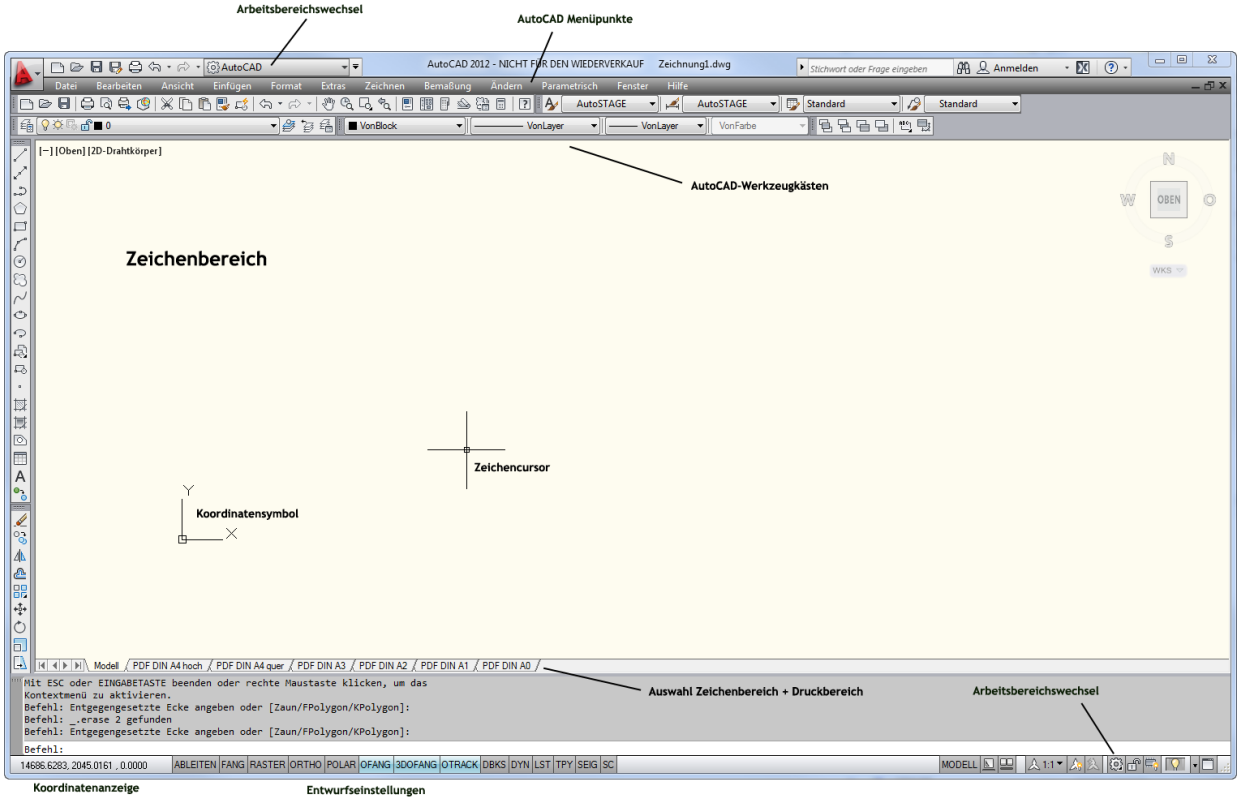


Wir empfehlen Ihnen, das Ribbon vorerst abzuschalten und stattdessen mit der klassischen Ansicht von *AutoCAD* zu arbeiten.

Bei der klassischen Ansicht arbeiten Sie mit Werkzeugkästen, mit denen das Erlernen der verschiedenen Funktionen von *AutoCAD* einfacher ist, weil diese übersichtlicher angeordnet werden können. Zum Einschalten der klassischen Ansicht sehen Sie das Kapitel **Arbeitsbereiche**.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Nach dem Starten von *AutoCAD* in der klassischen Ansicht sieht die Benutzeroberfläche in der klassischen Ansicht ungefähr so aus:



Im oberen Bereich des Fensters befindet sich die Titelleiste mit dem Namen des Programms und dem Namen der aktuell aktiven Zeichnung. Links oben befindet sich der Menübrowser, über den wichtige Funktionen zum Öffnen und Speichern von Zeichnungen aufgerufen werden können. Alle weiteren Elemente werden in den folgenden Kapiteln besprochen.

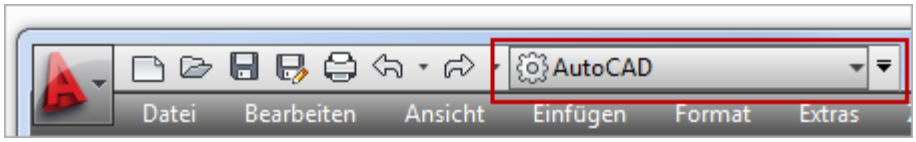
© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

3.1 Arbeitsbereiche

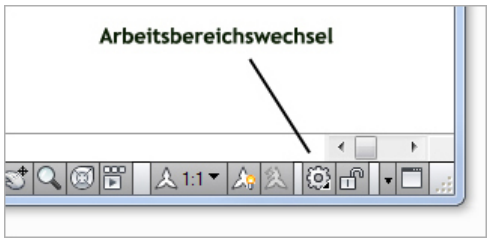
Ab *AutoCAD 2006* kann die Ansicht der Benutzeroberfläche, also die Anordnung aller Werkzeugkästen und Paletten, in sog. **Arbeitsbereiche** gespeichert werden. Gespeicherte Arbeitsbereiche können später wiederhergestellt werden.

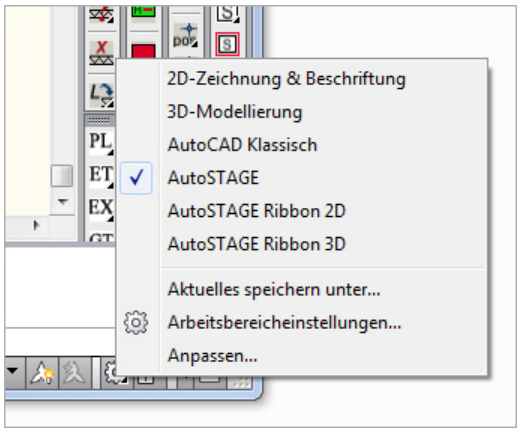
Arbeitsbereiche können über den Werkzeugkasten **Arbeitsbereiche** gespeichert und aufgerufen werden.

Ab *AutoCAD 2012* können die Arbeitsbereiche auch über ein Flyout im linken oberen Bereich des *AutoCAD*-Fensters eingestellt werden.



Als **Shortcut** gibt es die Schaltfläche **Arbeitsbereichswechsel** im *AutoCAD*-Fenster, über die ebenfalls Arbeitsbereiche gespeichert und wiederhergestellt werden können.



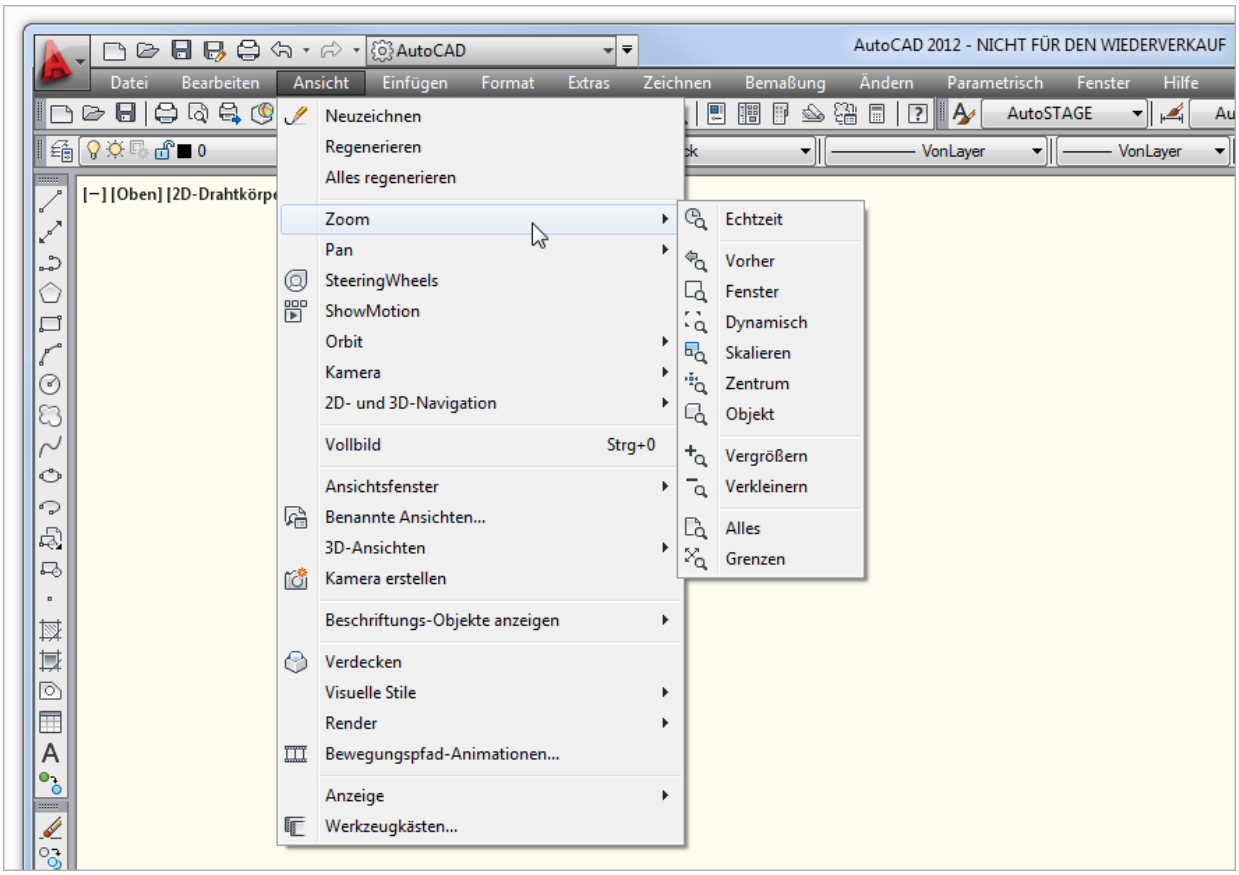


Ein schneller Weg zum Speichern oder Wechseln des Arbeitsbereichs führt über das Zahnrad-Symbol *(siehe Bild links)*. Durch Klicken mit der linken Maustaste auf das Zahnrad-Symbol öffnet sich das Kontextmenü des Arbeitsbereichswechsel *(siehe Bild rechts)*. Mit dem Punkt *Aktuelles speichern unter...* wird der aktuelle Arbeitsbereich gespeichert. Gespeicherte Arbeitsbereiche erscheinen in der Liste im oberen Bereich des Kontextmenüs und können durch Anklicken aktiviert werden.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

3.2 Die Menüzeile

Im oberen Bereich des *AutoCAD*-Fensters befindet sich bei der klassischen Ansicht (siehe **Arbeitsbereiche**) die **Menüzeile**. In der Menüzeile sind alle *AutoCAD*-Befehle thematisch sortiert zusammen gefasst. Viele der Befehle aus der Menüzeile lassen sich ebenfalls über die **Werkzeugkästen** oder der **Multifunktionsleiste** (**Ribbon**) aufrufen.

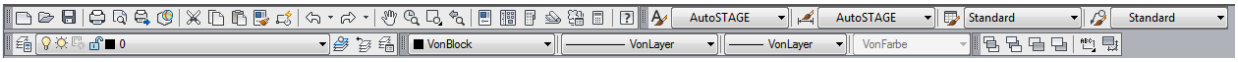


Durch Anklicken auf einen Menüpunkt wird das entsprechende Menü angezeigt. Ein Menüpunkt wird durch Klicken mit der linken Maustaste ausgewählt. Wenn ein Menüpunkt weitere Unterpunkte hat, dann wird dieses durch ein gefülltes Dreieck im rechten Bereich des Menüeintrags dargestellt.

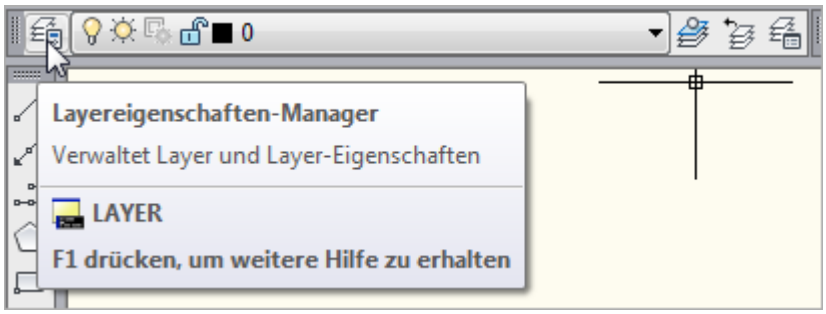
© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

3.3 Die Werkzeugkästen

Bei eingeschalteten Werkzeugkästen in der *klassischen Ansicht* (siehe **Arbeitsbereiche**) ordnen die Werkzeugkästen Befehle mit ähnlichen Funktionen zu Gruppen zusammen. Durch das Klicken auf ein Icon eines Werkzeugkastens wird der dem Icon zugeordnete Befehl aufgerufen. Werkzeugkästen können auf jeder Seite der Zeichnungsfläche am Fensterrahmen angedockt oder auch beliebig auf dem ganzen Bildschirm angeordnet werden. Angezeigte Werkzeugkästen können durch klicken auf das X-Symbol im rechten oberen Bereich des Werkzeugkastens geschlossen werden (**Anleitung zum Anzeigen von Werkzeugkästen**).

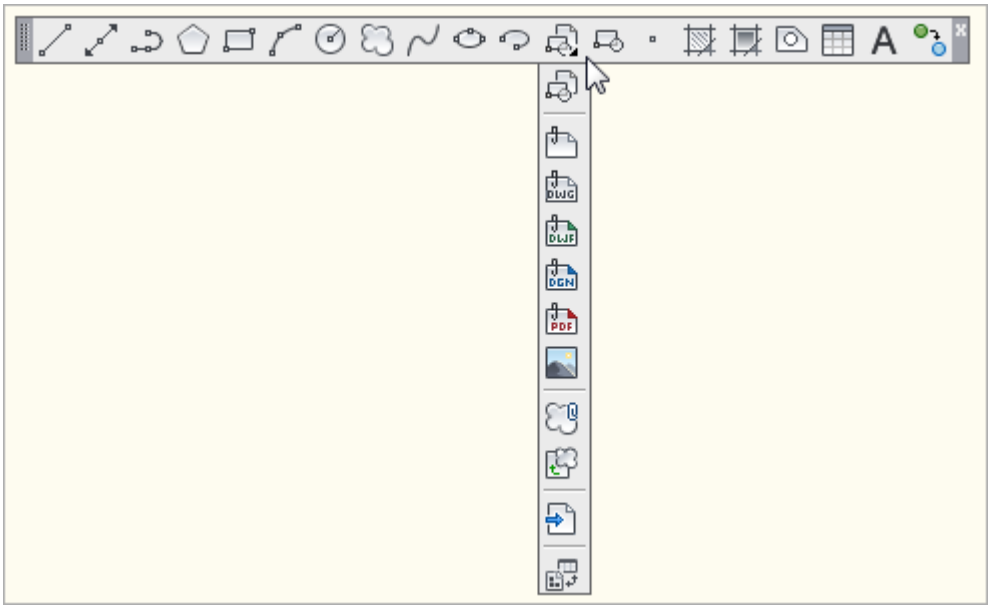


Jedes Icon aus einem Werkzeugkasten besitzt eine **Quickinfo**, die auch als **Tooltip** bezeichnet wird und immer dann erscheint, wenn der Mauszeiger für eine längere Zeit über einen Icon schwebt.



Arbeiten mit Flyouts

Einige in einem Werkzeugkasten versammelte Funktionen haben weitere Unterfunktionen, die aus dem Werkzeugkasten über ein sog. Flyout-Werkzeugkasten aufgerufen werden. Flyout-Werkzeugkästen erkennt man an einem kleinen schwarzen Dreieck in der rechten unteren Ecke des Icons. Das Flyout wird angezeigt, in dem das Icon mit dem schwarzen Dreieck mit der linken Maustaste angeklickt und gehalten wird.



© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Die wichtigsten AutoCAD-Werkzeugkästen

AutoCAD bietet Ihnen dutzende von Werkzeugkästen zur Auswahl an. Für eine effektive Arbeit sind jedoch in der Regel nur folgende Werkzeugkästen notwendig:

Standard

In diesem Werkzeugkasten sind die wichtigsten Funktionen zur Zeichnungsverwaltung untergebracht (*Öffnen*, *Speichern*, *Schließen*). Hervorzuheben ist der **Pan-Befehl** (die Hand) und die **Zoom-Befehle** (die Lupen). Diese Befehle gehören zu den wichtigsten überhaupt, da sie die Größe und den Bildausschnitt der Zeichnung steuern.

Zeichnen

Hier sind die gebräuchlichsten Zeichenfunktionen wie z. B. **Linie**, **Kreis** und **Text** untergebracht. Mit diesen Funktionen werden Zeichnungsobjekte in der Zeichnung erzeugt (siehe **2D Zeichnen**).

Ändern

In diesem Werkzeugkasten finden Sie Funktionen, mit denen Zeichnungsobjekte verändert werden können. Dazu zählt z. B. **kopieren**, **spiegeln**, **schieben** und **drehen** (siehe **Ändern von Objekten**)

Objekteigenschaften

Hier werden die Eigenschaften eines Zeichnungsobjekts angezeigt. Dabei handelt es sich um **Objektfarbe**, **Linientyp** und **Linienstärke** (siehe **Arbeiten mit Objekteigenschaften**).

Layer

Alle Zeichnungsobjekte können in verschiedenen Ebenen angeordnet werden. Die Ebenen werden auch als **Layer** bezeichnet und können mit diesem Werkzeugkasten bearbeitet werden (siehe **Arbeiten mit Layern**).

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Zeichnungsreihenfolge

Zeichnungsobjekte können übereinander liegen und sich dadurch in der Anzeige teilweise oder ganz verdecken. Über die Funktionen der Zeichnungsreihenfolge können ausgewählte Zeichnungsobjekte nach oben oder unten gebracht werden, so dass sie über oder unter anderen Zeichnungsobjekten liegen (siehe **Zeichnungsreihenfolge**)

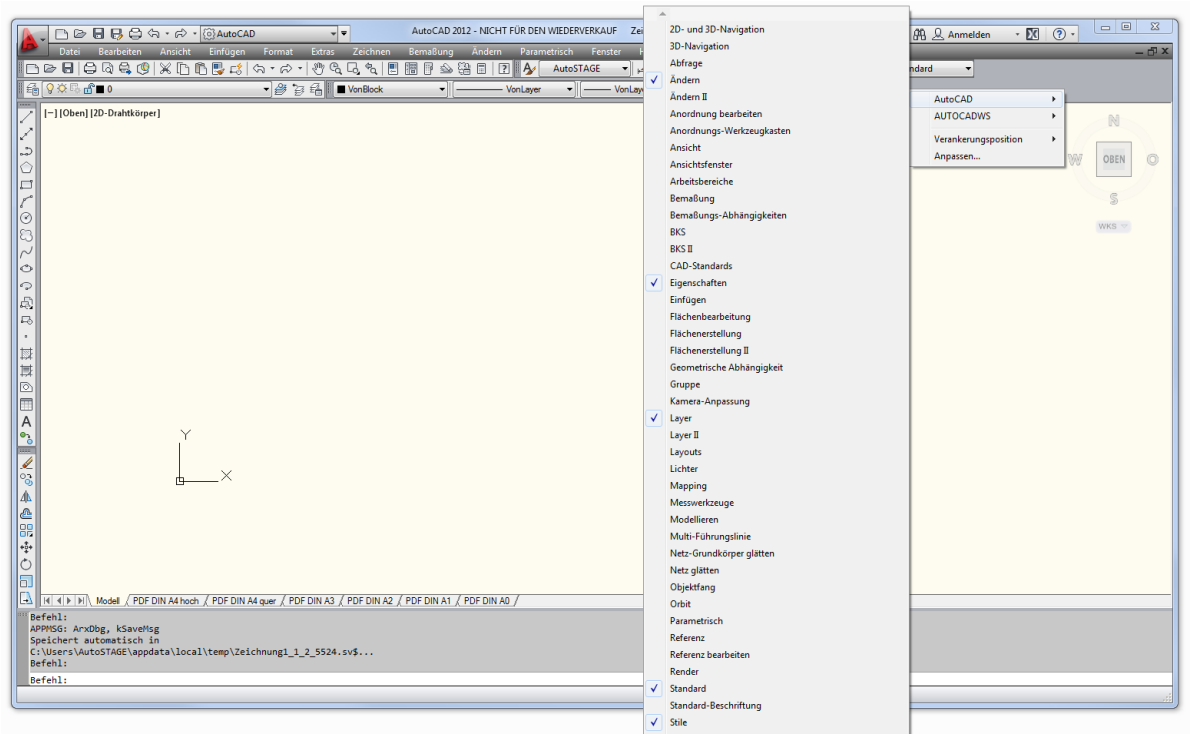
Arbeitsbereiche

Über die Arbeitsbereiche kann die aktuelle Ansicht der Benutzeroberoberfläche gespeichert und wieder hergestellt werden (siehe **Arbeitsbereiche**).

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Auswahl und Anzeige der AutoCAD-Werkzeugkästen

AutoCAD-Werkzeugkästen können über eine Liste für die Ansicht ausgewählt werden. Klicken sie dafür mit der rechten Maustaste in den grauen Bereich neben einem sichtbaren Werkzeugkasten *(im Bildbeispiel oben rechts)*. Es öffnet sich ein Kontextmenü, in dem alle geladenen Anpassungen aufgelistet sind. Gehen Sie mit der Maus auf den Punkt *AutoCAD*. Nun öffnet sich eine Liste aller vorhandenen *AutoCAD*-Werkzeugkästen. Durch Anklicken eines Eintrags wird der entsprechende Werkzeugkasten eingeschaltet *(bzw. ausgeschaltet, wenn er vorher bereits mit einem Haken markiert war)*.



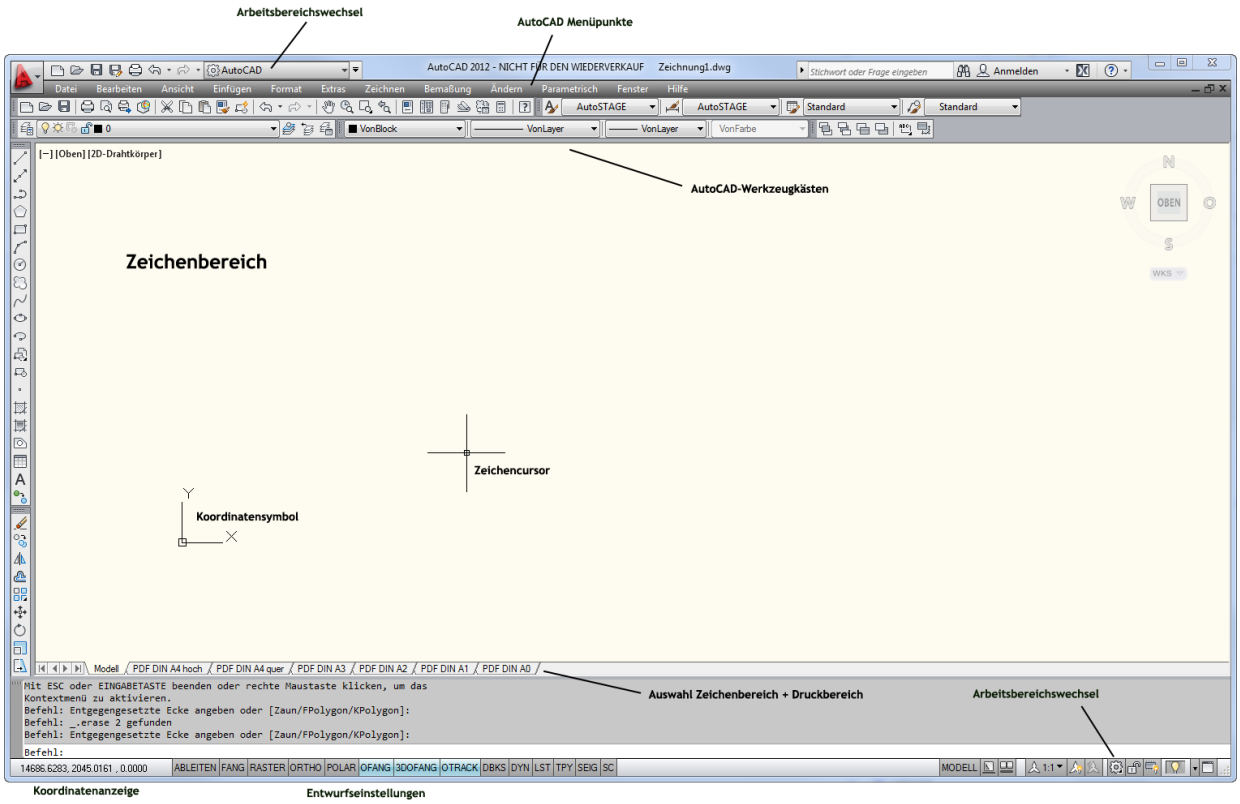
© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

3.4 Der Zeichenbereich

Der **Zeichenbereich** oder auch **Modellbereich** mit den Zeichnungsfenstern nimmt den größten Teil des *AutoCAD*-Fensters ein. Es können eine oder mehrere Zeichnungsfenster auf der Zeichnungsfläche geöffnet und diese überlappend, nebeneinander oder übereinander am Bildschirm angeordnet werden. Ein Fenster kann auch maximiert werden, damit es die gesamte Zeichnungsfläche ausfüllt. Alles, was während einer Sitzung erstellt wird, erscheint im aktiven Zeichenfenster. Es gibt immer nur einen einzigen Modellbereich in der Zeichnung.

Im Modellbereich werden die "Nutzdaten", also alle Zeichnungselemente, eingetragen bzw. gezeichnet. Es ist möglich, in den Druckbereichen (den Layouts) zu zeichnen. Prinzipiell sollten jedoch alle Zeichenarbeiten im Modellbereich durchgeführt werden, um u. a. einheitliche Skalierungen und Maßstäbe zu erhalten.

Der Modellbereich hat eine unendlich große Zeichenfläche ohne jegliche Grenzen. Mit den Befehlen **PAN** und **ZOOM** (siehe **Pan + Zoom**)wird im Modellbereich navigiert. Die Navigation im Modellbereich ist vergleichbar mit einer Kamerafahrt über die Zeichenfläche. Mit dem **PAN**-Befehl wird die Position des Bildausschnitts der Zeichenfläche in X- und Y-Richtung verändert. Mit dem **ZOOM**-Befehl wird nur der Bildausschnitt, die Ansicht, entsprechend vergrößert oder verkleinert. **Die absolute Größe von Objekten in der Zeichnung wird nicht verändert.**

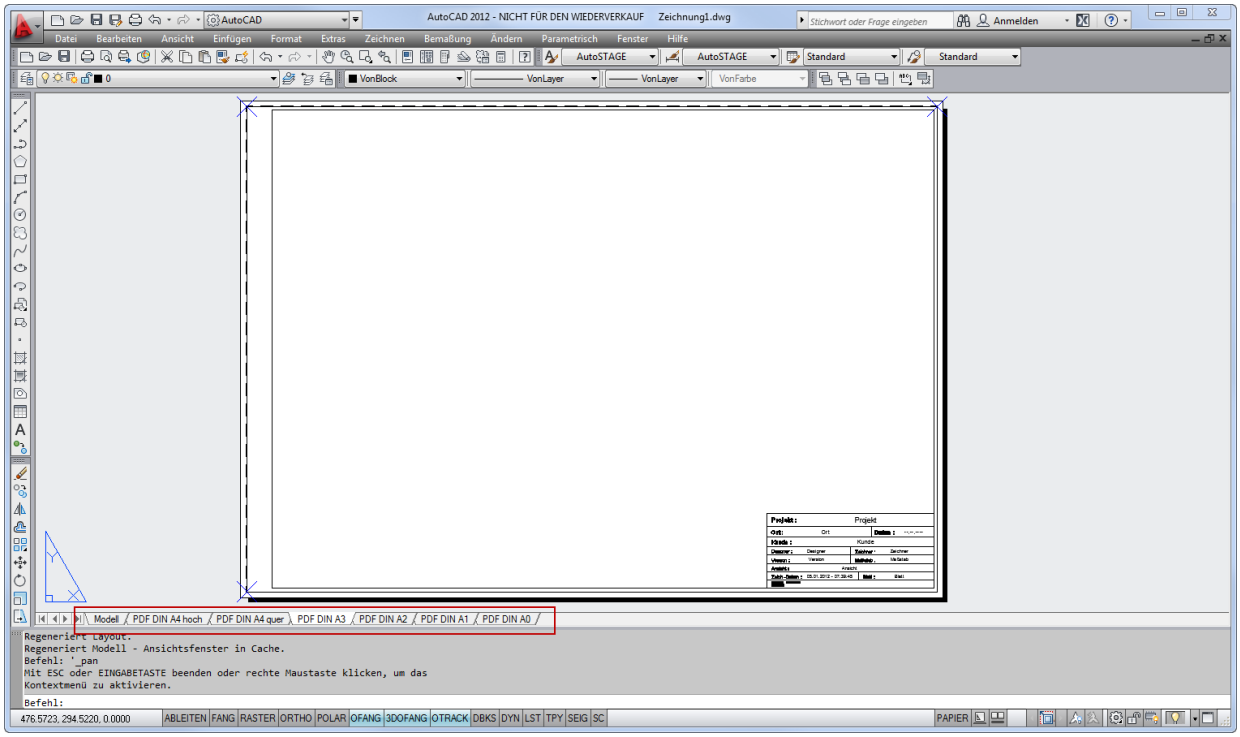


© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

3.5 Der Druckbereich

Eine wichtige Unterteilung bei der Arbeit mit *AutoCAD* ist die Aufteilung der Zeichnung in den **Zeichenbereich** *(auch Modelspace oder Modellbereich genannnt)* und den **Druckbereich** *(auch Layout genannt)*. Alle Zeichenarbeiten finden im Zeichenbereich statt. Zum **Drucken** wird in den Druckbereich gewechselt, in dem Drucker, Papiermaß und alle weiteren Einstellungen für das Drucken festgelegt werden. Es können beliebig viele Layouts erstellt werden, während es immer nur einen Modellbereich in der Zeichnung gibt.

Im Modellbereich werden die "Nutzdaten", also alle Zeichnungselemente, eingetragen bzw. gezeichnet. Es ist möglich, in den Druckbereichen (den Layouts) zu zeichnen. Prinzipiell sollte man jedoch alle Zeichenarbeiten im Modellbereich durchführen, um u. a. einheitliche Skalierungen und Maßstäbe zu erhalten.



3.6 Koordinatensymbol und Anzeige

Das Koordinatensymbol

Das Koordinatensymbol zeigt die Lage der X- und Y-Achse des aktiven Koordinatensystems an. Dabei verläuft die X-Achse von Ost (+) nach West (-) und die Y-Achse von Nord (+) nach Süd (-). Die Z-Achse der 3. Dimension liegt senkrecht auf der XY-Ebene.

In *AutoCAD* kann mit mehreren Koordinatensystemen gearbeitet werden. Die Basis aller Koordinatensysteme ist das Weltkoordinatensystem *(WKS)*. Alle Koordinatensysteme mit einer anderen Position als das **WKS** werden Benutzerkoordinatensysteme *(BKS)* genannt und können in einer beliebigen Position innerhalb der Zeichnung liegen. Der Nullpunkt der **BKS** ist an der Stelle, an dem das Koordinatensymbol angezeigt wird.

Sehen Sie ebenfalls das Kapitel **Arbeiten mit Koordinaten**.

Die Koordinatenanzeige

Die Koordinatenanzeige befindet sich in der linken unteren Ecke des *AutoCAD*-Fensters angezeigt. Die Koordinaten werden im Format ***X.x*** , ***Y.y*** , ***Z.z*** angezeigt.

Über die Systemvariable **COORDS** kann die Koordinatenanzeige variiert werden:

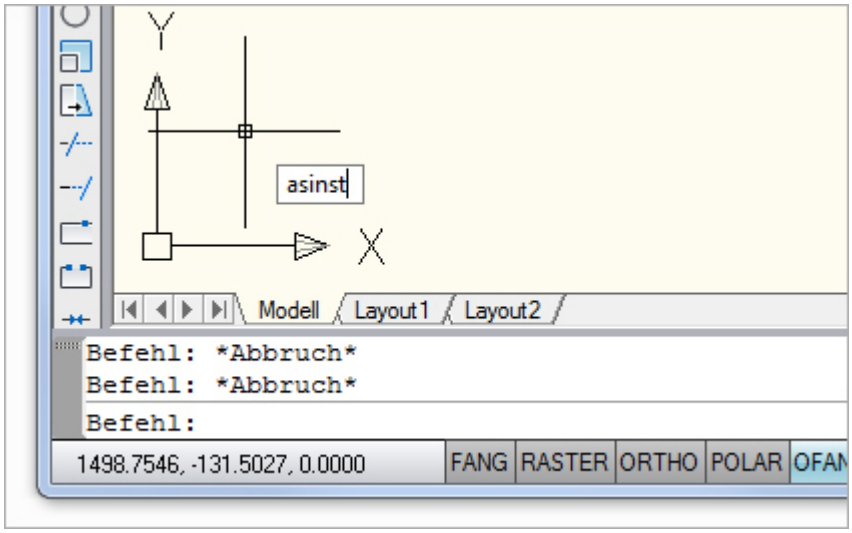
COORDS	Beschreibung
0	Die Anzeige von Absolutkoordinaten wird nur aktualisiert, wenn Punkteingaben erfolgen bzw. wenn in der Zeichnung geklickt wird. Die Ziffern der Anzeige sind grau dargestellt.
1	Die Anzeige von Absolutkoordianten wird laufend aktualisiert (Standard).
2	Die Anzeige von Absolutkoordianten wird laufend aktualisiert, im Zugmodus wechselt die Anzeige auf relative Polarkoordinaten.

Durch einen Doppelklick auf die Koordinatenanzeige wird die Systemvariable **COORDS** jeweils auf *0* oder auf *2* gestellt.

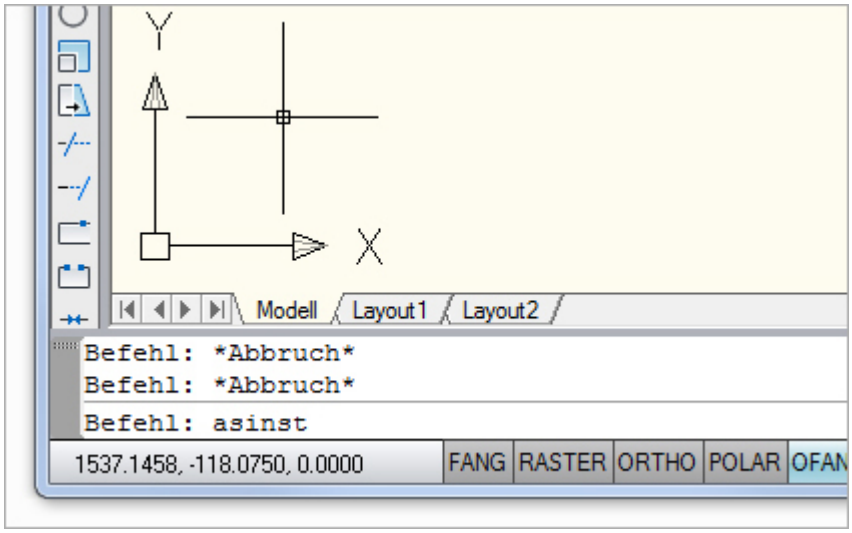
© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

3.7 Kommandozeile

Die Kommandozeile ist das wichtigste Kommunikationsinstrument zwischen *AutoCAD* und dem Anwender. In der Kommandozeile werden Befehle per Tastatur eingegeben. Ebenso liefert *AutoCAD* über die Kommandozeile Rückmeldung über den aktuellen Status einer Aktion oder fragt weitere Parameter ab, die z.B. als numerische Werte in der Kommandozeile eingegeben werden. Die Kommandozeile ist immer aktiv. Wenn die **dynamische Eingabe** (**DYN**, Shortcut **F12**) eingeschaltet ist, sehen Sie den Befehl am Fadenkreuz *(Bild oben)*, ansonsten in der Kommandozeile *(Bild unten)*.



Dynamsiche Eingabe eingeschaltet



Dynamsiche Eingabe ausgeschaltet

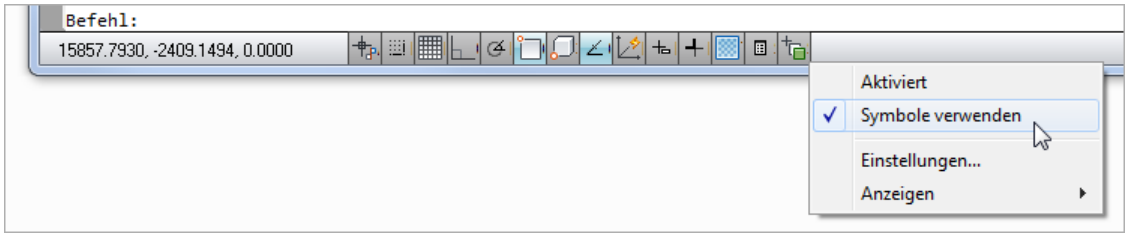
Die Kommandozeile kann mit dem Tastaturkürzel **STRG-9** **ein- und ausgeblendet** werden.

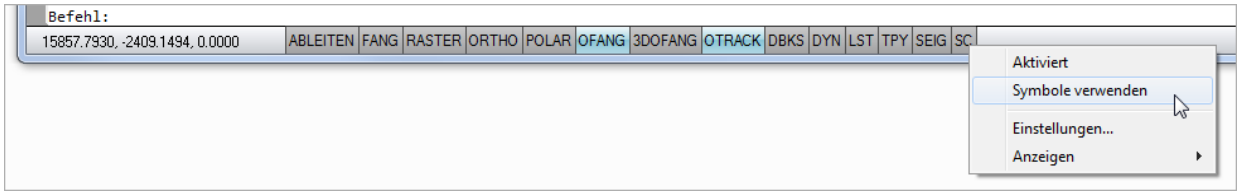
Lassen Sie die Kommandozeile immer eingeblendet, da diese wichtige Informationen beim Zeichnen und Arbeiten mit AutoCAD zurückgibt.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

3.8 Entwurfseinstellungen

Neben der Koordinatenanzeige befinden sich im unteren Bereich die Schaltflächen der Entwurfseinstellungen. Diese können als Symbol oder als Text dargestellt werden. **Wir empfehlen Ihnen, die Schaltflächen der Entwurfseinstellungen als Text darzustellen.** Aus Erfahrung erleichtert die Textdarstellung das Erkennen der Schaltflächen bei der Arbeit. Durch das Klicken mit der rechten Maustaste auf eine Schaltfläche der Entwurfseinstellungen kann auf die Eigenschaften und verschiedene Optionen der entsprechenden Entwurfseinstellung zugegriffen werden.





ABLEITEN
Es können geometrische Abhängigkeiten (sog. Constraints) zwischen Zeichnungsobjekten festgelegt werden. Durch die Einstellung **ABLEITEN** werden die Abhängigkeiten angewendet.

FANG
>>Wir empfehlen, diese Funktion ausgeschaltet zu lassen<<
Diese Schaltfläche aktiviert das unsichtbare Raster, auf den der Zeichencursor einrastet. Es können mit dem Zeichencursor dann nur noch Positionen innerhalb des Rasters angefahren werden.
Shortcut: F9

RASTER
>>Wir empfehlen, diese Funktion ausgeschaltet zu lassen<<
Zur Unterstützung des **FANG**-Modus wird ein sichtbares Raster angezeigt, dessen Abstände meist auf die gleichen Werte wie beim **FANG**-Modus eingestellt werden. Die Rasterabstände können aber auch kleiner oder größer als das Fangraster sein.
Shortcut: F7

ORTHO
Der **ORTHO**-Modus bewirkt eine ausschließliche Bewegung des Fadenkreuzes in waagerechten und senkrechten *(orthogonalen)* Richtungen. Diese Funktion ist nützlich für orthogonales Verschieben oder zum Zeichnen von Linien, die exakt waagerecht oder senkrecht verlaufen sollen.
Shortcut: F8

POLAR
Der **POLAR**-Modus bietet im **Zugmodus** ausgehend vom letzten Punkt eine Fangspur, die abhängig von einem eingestellten Winkel angezeigt wird.
Shortcut: F10

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

OFANG
Der **OFANG** Objektfang ist eines der wichtigste Hilfsmittel beim Zeichnen. Mit dem **OFANG** werden charakteristische Punkte an Objekten exakt identifiziert.
Shortcut: F3

3DOFANG
>>Wir empfehlen, diese Funktion ausgeschaltet zu lassen<<
Der **3DOFANG** Objektfang stellt den Objektfang für 3D Objekte zur Verfügung.
Shortcut: F4

OTRACK
Mit dem **OTRACK**-Modus, oder auch **Objektfangspur** genannt, wird eine Fangspur ausgehend von einem Fangpunkt erzeugt.
Shortcut: F11

DBKS
>>Wir empfehlen, diese Funktion ausgeschaltet zu lassen.<<
Aktiviert das **dynamische BKS**, bei dem die XY-Ebene des BKS automatisch an einer Ebene auf einem Volumenmodell ausgerichtet wird. Das **dynamische BKS** ist nur verfügbar, wenn ein Befehl aktiv ist.
Shortcut: F6

DYN
>>Wir empfehlen, diese Funktion ausgeschaltet zu lassen<<
Diese Schaltfläche aktiviert die dynamische Eingabe. Beim Zeichnen werden am Cursor **QuickInfos** zu Maßen und Winkeln eingeblendet und laufend aktualisiert.
Shortcut: F12

LST
>>Wir empfehlen, diese Funktion ausgeschaltet zu lassen<<
Mit dieser Schaltfläche wird die Anzeige der Linienstärke ein- bzw. ausgeschaltet.

TPY
>>Wir empfehlen, diese Funktion ausgeschaltet zu lassen<<
Steuert, ob die Hintergrundpixel in einem Bild transparent oder deckend sind.

SEIG
>>Wir empfehlen, diese Funktion ausgeschaltet zu lassen<<
Aktiviert die Palette der Schnelleigenschaften. Nach Selektion von Objekten wird eine Zusammenfassung der Eigenschaften der ausgewählten Objekte als Palette in der Zeichnung angezeigt. Das Schnelleigenschaftenfenster kann nach eigenen Wünschen angepasst werden.

SC
>>Wir empfehlen, diese Funktion ausgeschaltet zu lassen<<
Aktiviert die wechselnde Auswahl, die eine Auswahl von Objekten ermöglich, die sich überlappen oder genau übereinander liegen.

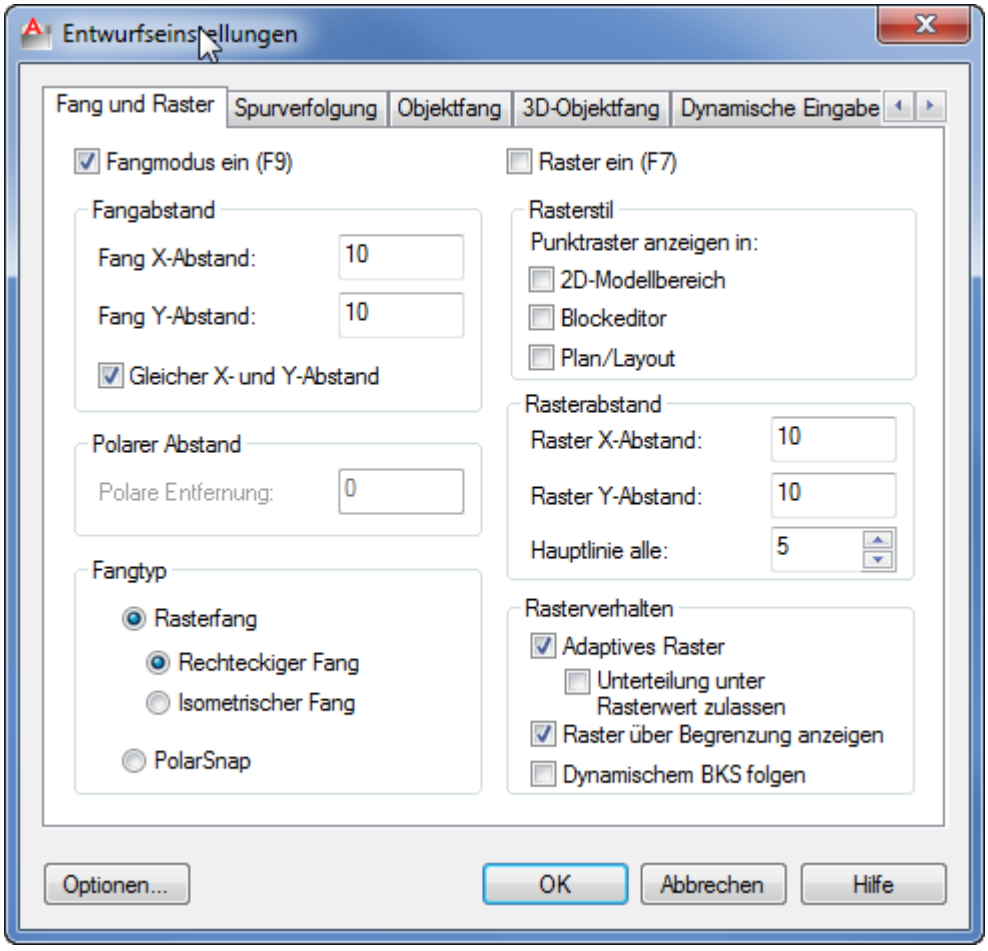
© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

3.8.1 FANG

Shortcut: F9

Der **FANG**-Modus aktiviert ein unsichtbares Raster, auf den der Zeichencursor einrastet. Es können mit dem Fadenkreuz dann nur noch Positionen innerhalb des Rasters angefahren werden. Der **FANG**-Modus kann jederzeit ein- und ausgeschaltet werden.

Durch Klicken mit der rechten Maustaste auf das **FANG**-Schaltfeld wird das Kontextmenü aufgerufen, in dem die Einstellungen für den **FANG**-Modus aufgerufen werden.



Der *Fangabstand* gibt die Anzahl der Zeichnungseinheiten in X- und Y-Richtung an, die zwischen einzelnen Fangpunkten liegen.

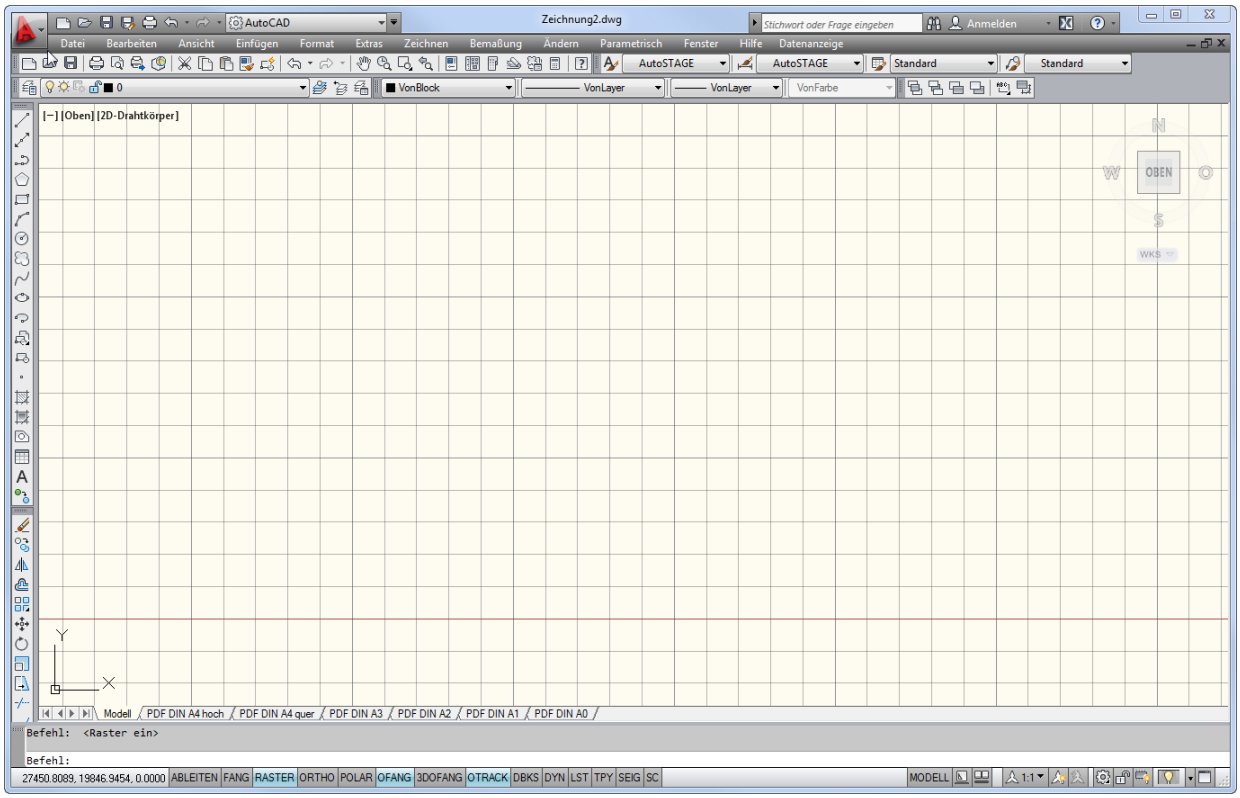
Schalten Sie den FANG-Modus nur ein, wenn Sie diesen unbedingt benötigen! Wenn der FANG-Modus mit kleinen Fangabständen eingeschaltet ist, dann kann dieses zur Verfälschung der Zeichnung beitragen.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

3.8.2 RASTER

Shortcut: F7

Zur Unterstützung des **FANG**-Modus wird ein sichtbares Raster angezeigt, dessen Abstände meist auf die gleichen Werte wie beim **FANG**-Modus eingestellt werden. Die Rasterabstände können aber auch kleiner oder größer als das im **FANG**-Modus eingestellte Fangraster sein. Das Raster dient nur zur Orientierung und wird nicht gedruckt.

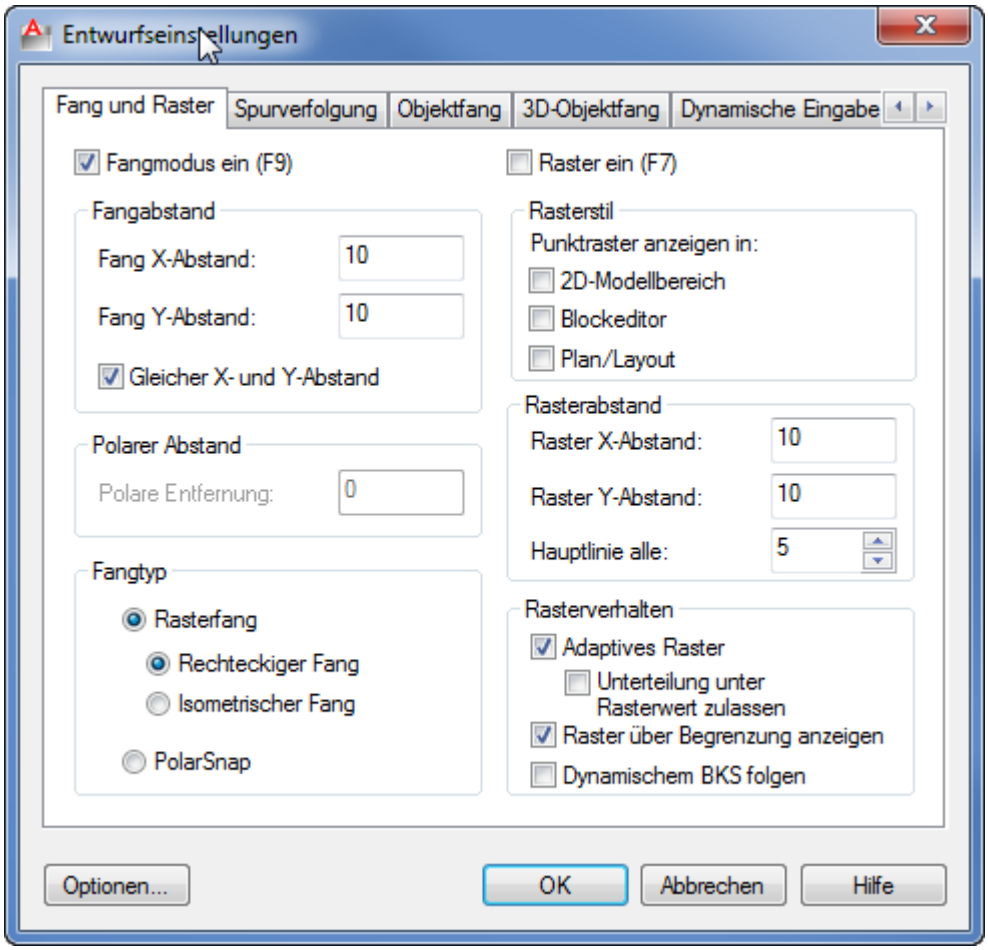


Wenn trotz eingeschaltetem Raster kein Raster zu sehen ist, dann sind die Rasterabstände zu groß oder zu klein gewählt. Ändern Sie den Rasterabstand oder zoomen Sie rein oder raus, um das Raster sichtbar zu machen.

Die Sichtbarkeit des Rasters hat keinen Einfluss auf die Genauigkeit der Konstruktion. Verwenden Sie zusätzlich den **FANG**-Modus, um auf Rasterpunkte zu fangen.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Durch Klicken mit der rechten Maustaste auf das **RASTER**-Schaltfeld wird das Kontextmenü aufgerufen, in dem die Einstellungen für den **RASTER**-Modus aufgerufen werden.



Der *Rasterabstand* gibt die Anzahl der Zeichnungseinheiten in X- und Y-Richtung an, die zwischen einzelnen Rasterlinien liegen. Wenn bei *Rasterabstand* der Wert *0* eingegeben wird, dann übernimmt das Raster automatisch die Abstände aus dem FANG-Modus.

Die Einstellungen für das Raster sind in den Systemvariablen **GRIDMODE** (Anzeige) und **GRIDUNIT** (Rasterabstände) gespeichert.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

3.8.3 ORTHO

Shortcut: F8

Der **ORTHO**-Modus bewirkt eine ausschließliche Bewegung des Fadenkreuzes in waagerechten und senkrechten *(orthogonalen)* Richtungen. Diese Funktion ist nützlich für orthogonales Verschieben oder zum Zeichnen von Linien, die exakt waagerecht oder senkrecht verlaufen sollen. Ein typischer Anwendungsfall für den **ORTHO**-Modus ist das Zeichnen von Symmetrieachsen oder das orthogonale Verschieben und Kopieren.

Der **ORTHO**-Modus kann jederzeit ein- und ausgeschaltet werden, findet aber nur im **Zugmodus** Verwendung.

Bei ausgeschaltetem **ORTHO**-Modus kann dieser durch Drücken der *SHIFT*-Taste im Zugmodus temporär eingeschaltet werden.

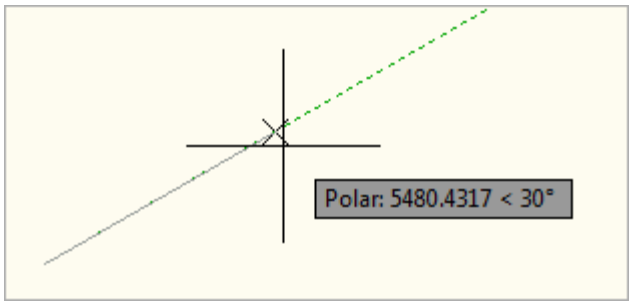
Die Einstellungen (An/Aus) für den **ORTHO**-Modus ist in der Systemvariable **ORTHOMODE** gespeichert.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

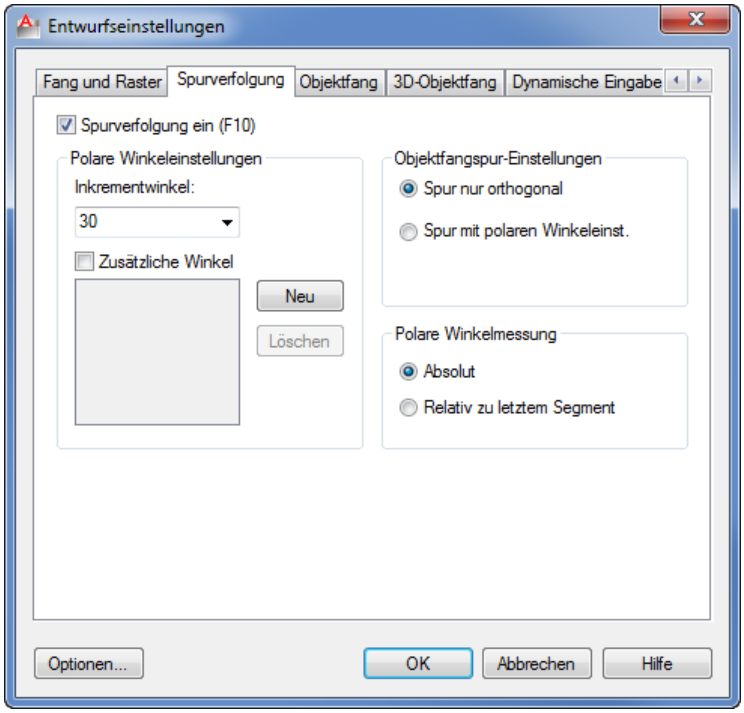
3.8.4 POLAR

Shortcut: F10

Der **POLAR**-Modus bietet im **Zugmodus** ausgehend vom letzten Punkt eine Fangspur, die abhängig von einem eingestellten Winkel angezeigt wird. Die Fangspur wirkt wie eine Schiene, die zur Führung des Zeichencursors dient. Dabei muss der Zeichencursor nicht unmittelbar auf der Fangspur positioniert sein, wie in der Abbildung zu sehen ist.



Durch Klicken mit der rechten Maustaste auf das **POLAR**-Schaltfeld wird das Kontextmenü aufgerufen, in dem die Einstellungen für den **POLAR**-Modus aufgerufen werden.



Der *Inkrementenwinkel* bestimmt den Winkel, bei dem die Fangspur angezeigt wird.

Der **POLAR**-Modus kann jederzeit ein- und ausgeschaltet werden, kann aber nur alternativ zum **ORTHO**-Modus aktiviert werden, nicht gleichzeitig mit dem **ORTHO**-Modus.

Die Einstellungen für den **POLAR**-Modus werden in den Systemvariablen **POLARDIST**, **POLARANG**, **POLARADDANG**, **POLARMODE**, **SNAPTYPE** und **AUTOSNAP** gespeichert.

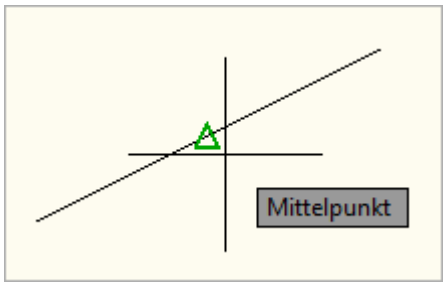
© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

3.8.5 OFANG

Shortcut: F3

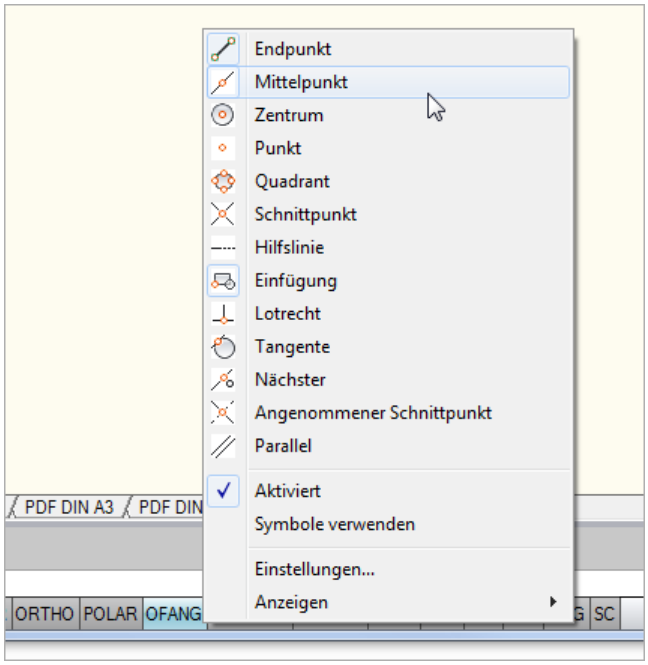
Der **OFANG**-Modus, oder auch **Objektfang** genannt, ist eines der wichtigste Hilfsmittel beim Zeichnen. Mit dem **OFANG** werden charakteristische Punkte von Zeichnungsobjekten exakt identifiziert. Dies kann z.B. der Startpunkt einer Linie, der Endpunkt eines Bogens oder der Mittelpunkt eines Kreises sein. Insgesamt gibt es 13 verschiedene charakteristische Objekteigenschaften, die auch als **Fangmodi** bezeichnet werden.

Bei eingeschaltetem **OFANG**-Modus wir ein Fangpunkt angezeigt, sobald der Zeichencursor in die unmittelbare Nähe des Punktes positioniert wird. Der Fangpunkt wird auch als **AutoSnap-Markierung** bezeichnet. Sobald der Fangpunkt *(in der Abbildung als grünes Dreieck dargestellt)* angezeigt wird, kann die Koordinate des Fangpunkts durch Klicken mit der linken Maustaste übernommen werden. **Der Zeichencursor muss dabei nicht genau den Fangpunkt treffen, es reicht, wenn der Fangpunkt angezeigt wird!**



Wenn mehrere Fangmodi für ein Objekt zur Verfügung stehen, kann mit der *TAB*-Taste zyklisch zwischen diesen weitergeschaltet werden.

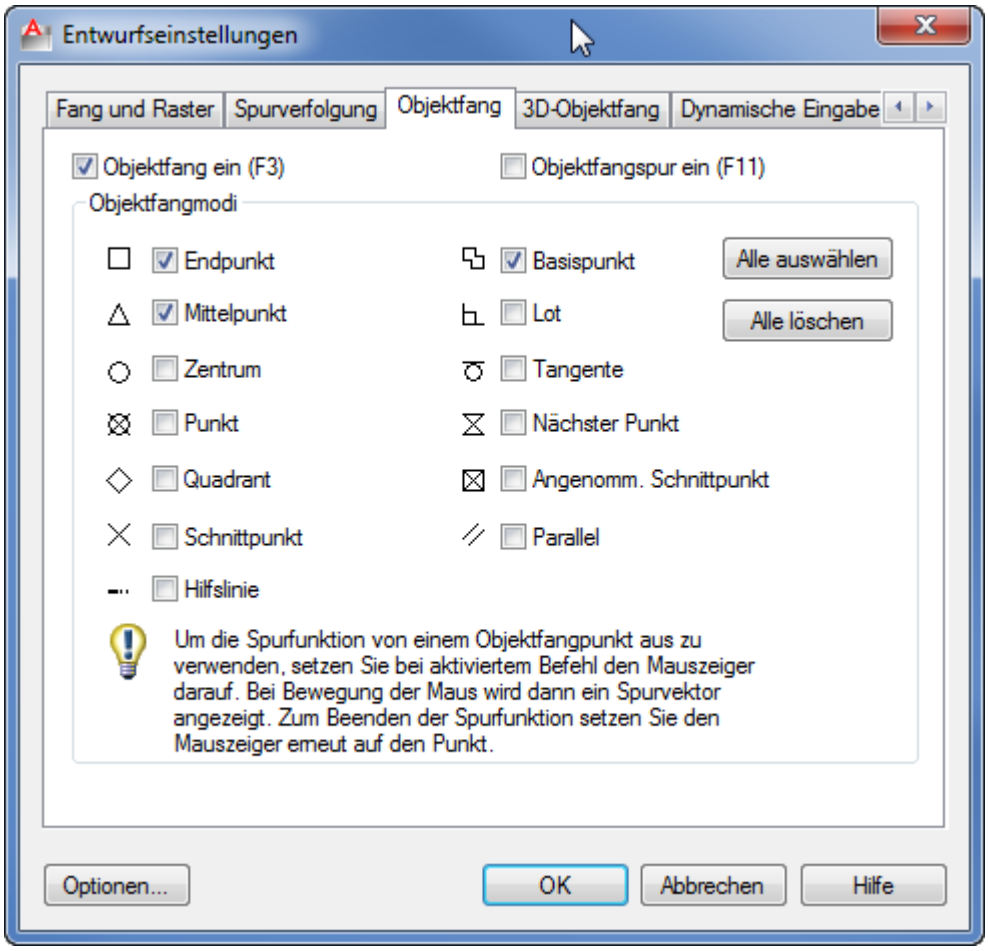
Durch Klicken mit der rechten Maustaste auf die **OFANG**-Schaltfläche erscheint ein Kontextmenü, über das einzelne **Fangmodi** ein- und ausgeschaltet werden können.



Der Punkt *Einstellungen* aus dem Kontextmenü öffnet die Einstellungen für den **OFANG**-Modus, in denen alle **Fangmodi** als Übersicht dargestellt sind und entsprechend Ein- und

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Ausgeschaltet werden können.

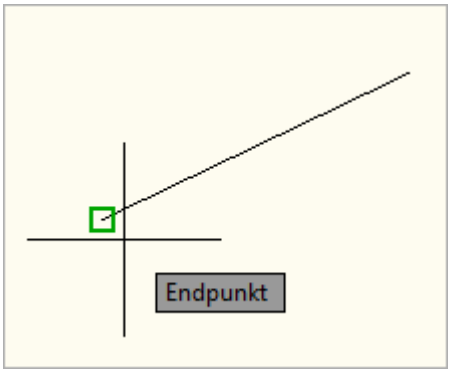


Die Einstellungen für den **OFANG**-Modus ist in der Systemvariable **OSMODE** gespeichert. Die Systemvariable **AUTOSNAP** steuert die Anzeige der *AutoSnap*-Markierung, der *QuickInfo* und des *Magneten*.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

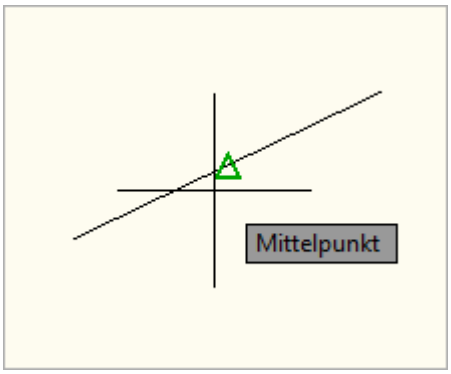
Endpunkt

Fängt den am nächsten liegenden Endpunkt eines Bogens, eines elliptischen Bogens, einer Linie, eines Polyliniensegments, eines Splines, einer Region oder eines Strahls.



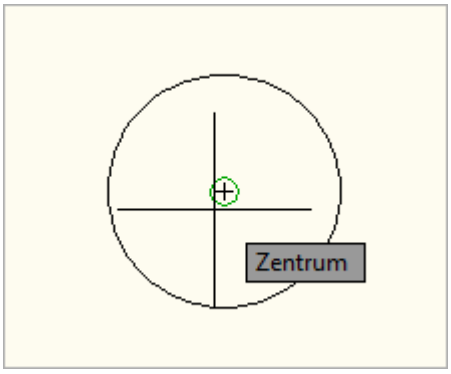
Mittelpunkt

Fängt den Mittelpunkt eines Bogens, einer Ellipse, eines elliptischen Bogens, einer Linie, eines Polyliniensegments, einer Region, eines Splines oder einer Konstruktionslinie.



Zentrum

Fängt das Zentrum eines Bogens, eines Kreises, einer Ellipse oder eines elliptischen Bogens.

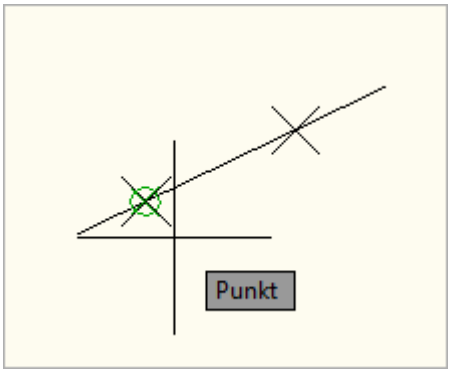


Punkt

Fängt ein Punktobjekt, einen Bemaßungsdefinitionspunkt oder einen

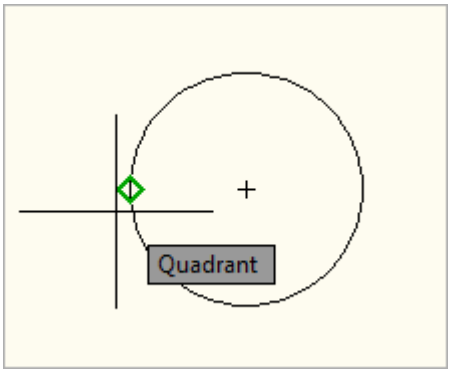
© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Bemaßungstextursprung.



Quadrant

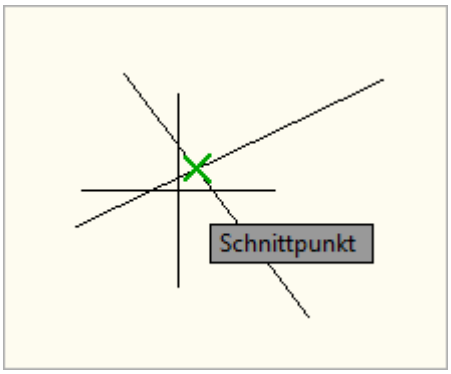
Fängt einen Quadrantenpunkt eines Bogens, eines Kreises, einer Ellipse oder eines elliptischen Bogens.



© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Schnittpunkt

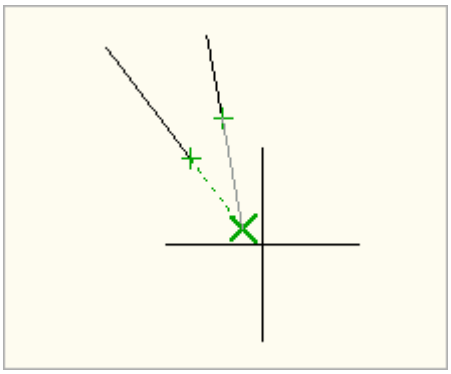
Fängt den Schnittpunkt eines Bogens, eines Kreises, einer Ellipse, eines elliptischen Bogens, einer Linie, einer Polylinie, eines Strahls, einer Region, eines Splines oder einer Konstruktionslinie.



Die Option *Erweiterter Schnittpunkt* ist nicht als fortlaufender Objektfang verfügbar.
Schnittpunkt und Erweiterter Schnittpunkt stehen bei Kanten oder Ecken von in *AutoCAD* erstellten 3D-Volumenkörpern nicht zur Verfügung.
Wenn die Objektfangmodi *Schnittpunkt* und *Angenommener Schnittpunkt* gleichzeitig aktiv sind, können unterschiedliche Ergebnisse erzielt werden.

Hilfslinie

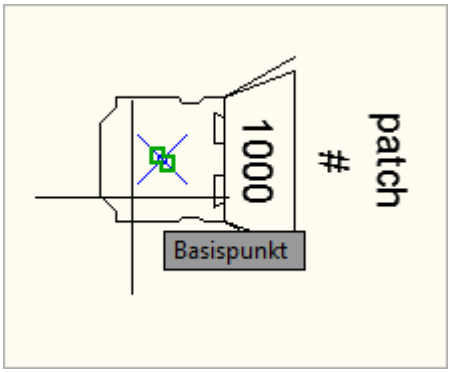
Zeigt eine temporäre Hilfslinie oder einen Bogen an, wenn der Cursor über den Endpunkt eines Objekts bewegt wird, sodass Punkte auf der Hilfslinie angeben werden können.



© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Basispunkt

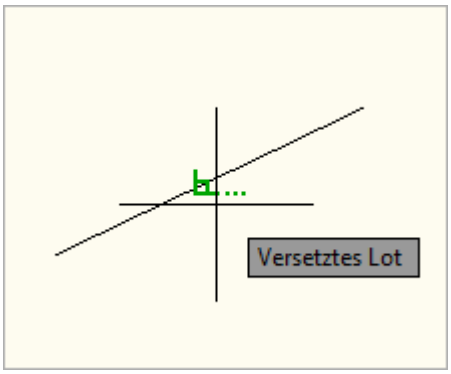
Fängt den Einfügepunkt eines Attributs, eines Blocks oder eines Textes.

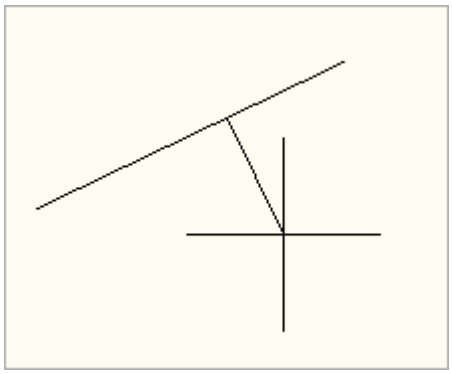


Lot

Fängt einen Punkt, der lotrecht zu einem Bogen, einem Kreis, einer Ellipse, einem elliptischen Bogen, einer Linie, einer Polylinie, einem Strahl, einer Region, einem 2D-Volumenkörper, einem Spline oder einer Konstruktionslinie steht. Der Fangmodus Versetztes Lot wird automatisch aktiviert, wenn Sie für das zu zeichnende Objekt mehrere lotrechte Fangpunkte benötigen.

Als Ausgangspunkt zum Zeichnen einer lotrechten Linie können Sie eine Linie, einen Bogen, einen Kreis, eine Polylinie, einen Strahl oder eine Konstruktionslinie verwenden.





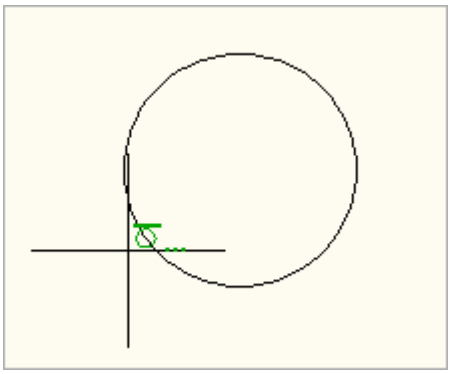
Mit dem Objektfangmodus *Versetztes Lot* können Sie lotrechte Linien zwischen diesen Objekten zeichnen.

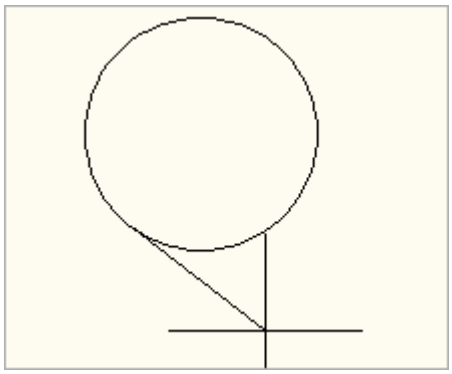
© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Tangente

Fängt die Tangente eines Bogens, eines Kreises, einer Ellipse, eines elliptischen Bogens oder eines Splines.

Der Fangmodus Versetzte Tangente wird automatisch aktiviert, wenn Sie für das zu zeichnende Objekt mehrere tangentiale Fangpunkte benötigen. Sie können in diesem Modus eine Linie oder KLinie zeichnen, die tangential zu Bogen, Polylinienbogen oder Kreisen verläuft.

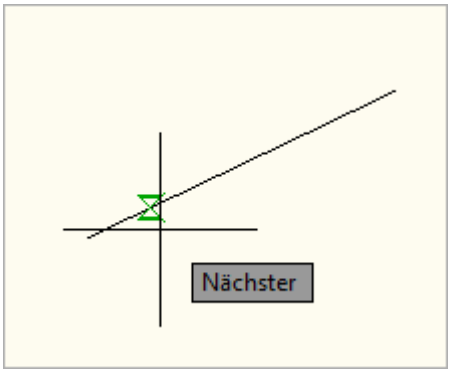




Wenn Sie im Tangentenfangmodus mit der Option *Von Punkt* arbeiten, um andere Objekte als von Bogen und Kreisen ausgehende Linien zu zeichnen, verläuft eine Tangente durch einen Punkt auf dem Bogen oder Kreis und dem letzten im Zeichenbereich ausgewählten Punkt.

Nächster Punkt

Fängt den nächstliegenden Punkt auf einem Bogen, einem Kreis, einer Ellipse, einem elliptischen Bogen, einer Linie, einem Punkt, einer Polylinie, einem Strahl, einem Spline oder einer Konstruktionslinie.



© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Angenommener Schnittpunkt

Fängt den visuellen Schnittpunkt von zwei Objekten, die sich im 3D-Raum nicht überschneiden, sich aber in der aktuellen Ansicht scheinbar überschneiden.

Im Modus für erweiterte angenommene Schnittpunkte wird der imaginäre Schnittpunkt zweier Objekte gefangen, der entstünde, wenn die Objekte entlang ihrer natürlichen Pfade verlängert würden.

Angenommener Schnittpunkt und Erweiterter angenommener Schnittpunkt stehen bei Kanten oder Ecken von in AutoCAD erstellten 3D-Volumenkörpern nicht zur Verfügung.

Wenn die Objektfangmodi *Schnittpunkt* und *Angenommener Schnittpunkt* gleichzeitig aktiv sind, können unterschiedliche Ergebnisse erzielt werden.

Parallel

Legt fest, dass ein Liniensegment, ein Polyliniensegment, eine Strahl oder eine KLinie parallel zu einem anderen linearen Objekt sein muss. Geben Sie zunächst den ersten Punkt eines linearen Objekts an, und legen Sie anschließend den parallelen Objektfang fest.

Im Gegensatz zu anderen Objektfangmodi bewegen Sie den Cursor und zeigen mit dem Mauszeiger auf ein anderes lineares Objekt, bis der Winkel aufgerufen wird. Bewegen Sie anschließend den Cursor zurück auf das Objekt, das Sie zeichnen. Wenn der Pfad des Objekts parallel zum vorherigen linearen Objekt liegt, wird ein Ausrichtungspfad angezeigt, mit dem Sie das parallele Objekt zeichnen können.

Deaktivieren Sie den **ORTHO**-Modus, bevor Sie den parallelen Objektfang verwenden. Objektfangspuren and der Fangtyp Polar werden während des parallelen Objektfangvorgangs automatisch deaktiviert. Sie müssen den ersten Punkt eines linearen Objekts angeben, bevor Sie den parallelen Objektfang verwenden.

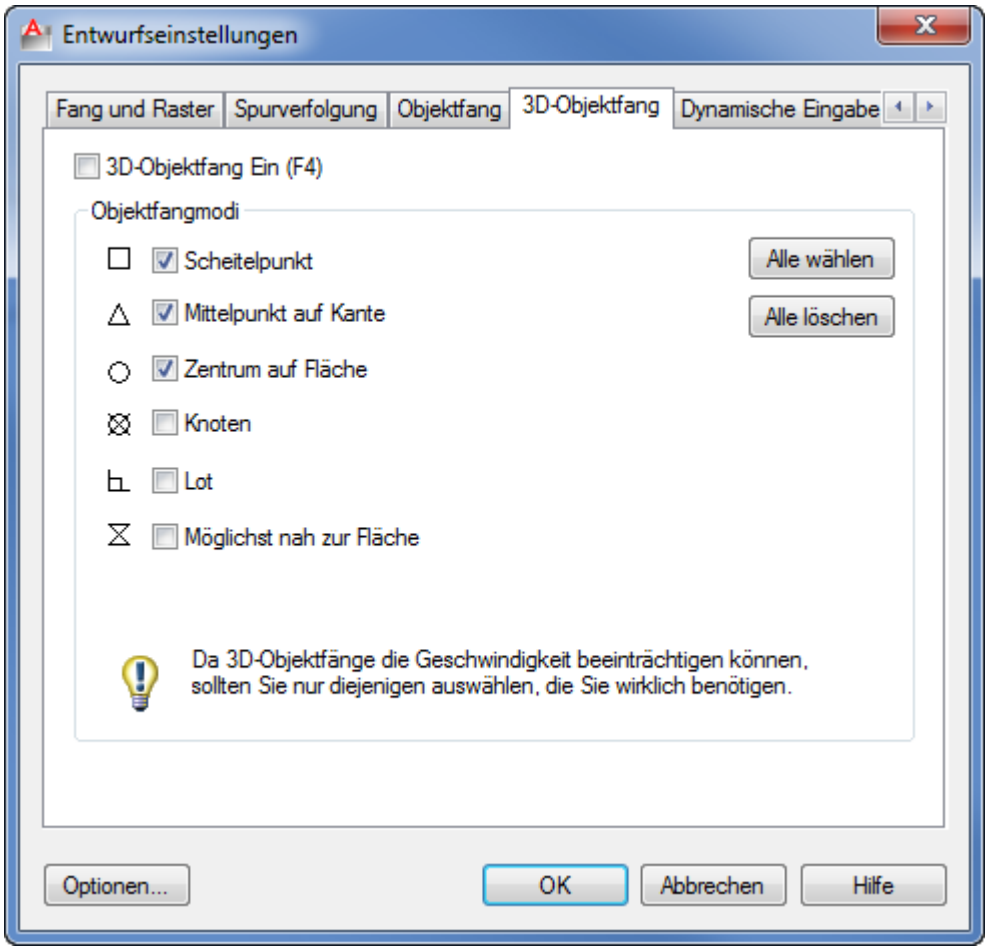
© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

3.8.6 3DOFANG

Shortcut: F4

Der **3DOFANG** Objektfang stellt den Objektfang für 3D Objekte zur Verfügung.

Durch Klicken mit der rechten Maustaste auf das **3DOFANG**-Schaltfeld wird das Kontextmenü aufgerufen, in dem die Einstellungen für den **3DOFANG**-Modus aufgerufen werden.



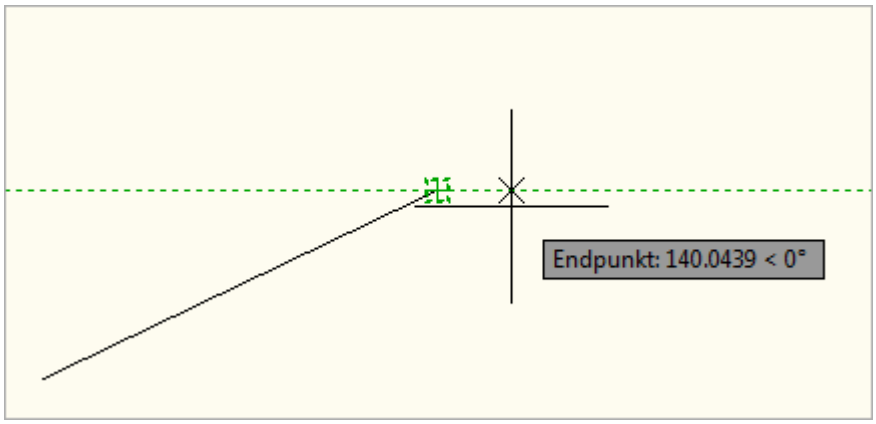
© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

3.8.7 OTRACK

Shortcut: F11

Mit dem **OTRACK**-Modus, oder auch **Objektfangspur** genannt, wird eine Fangspur ausgehend von einem Fangpunkt erzeugt. Diese funktioniert ähnlich wie beim **POLAR**-Modus wie eine Schiene, die zur Führung des Zeichencursors dient. Dabei muss der Zeichencursor nicht unmittelbar auf der Fangspur positioniert sein.

Um die **Objektfangspur** verwenden zu können, muss mindestens ein **Fangmodi** aktiv sein. Die Objektfangspur kann zusammen mit dem **POLAR**-Modus verwendet werden, um Fangspuren für Zwischenwinkel darzustellen.



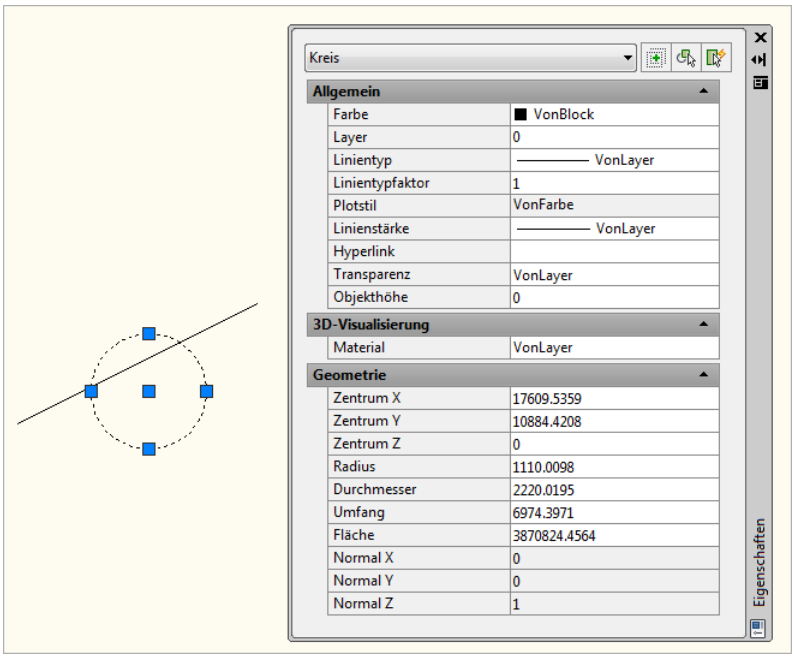
Die Systemvariable **AUTOSNAP** steuert die Anzeige der *AutoSnap*-Markierung, der *QuickInfo* und des *Magneten*.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

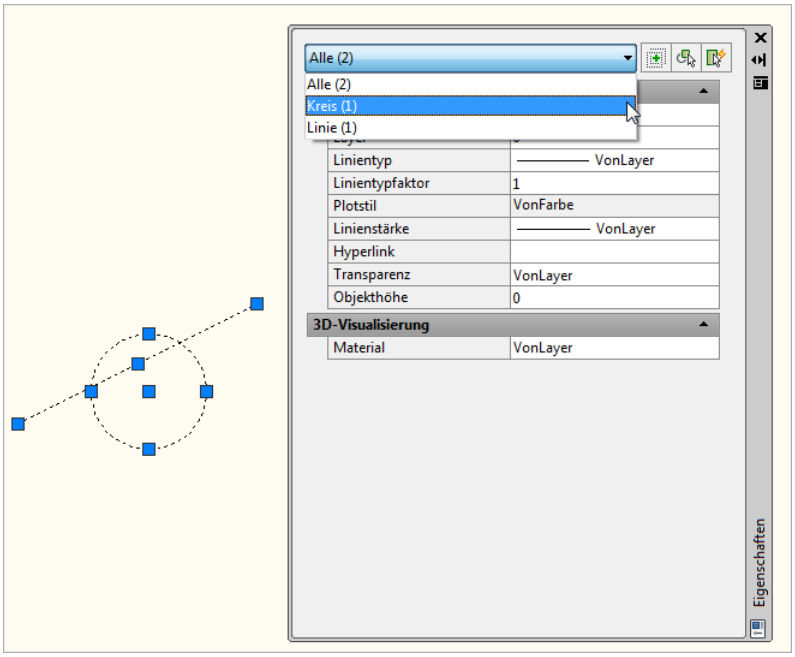
3.9 Die Eigenschaften-Palette

Jedes Objekt in der Zeichnung besitzt eigene Eigenschaften wie z.B. **Layer**, **Farbe** oder **Linientyp**.. Diese werden über die **Eigenschaften-Palette** angezeigt. Die Eigenschaften-Palette wird mit dem Shortcut **STRG-1** **ein-** und **ausgeblendet**. Alternativ kann die Eigenschaften-Palette über das *Menü* unter *Extras->Paletten->Eigenschaften* **ein**- und **ausgeblendet** werden.

Die Eigenschaften eines Objekte in der Zeichnung werden in der Eigenschaften-Palette angezeigt, wenn das Objekt in der Zeichnung selektiert wird.



Bei Selektion von mehr als einem Objekt erscheint eine Auflistung aller selektierten Objekte in einer Drop-Down-Liste.

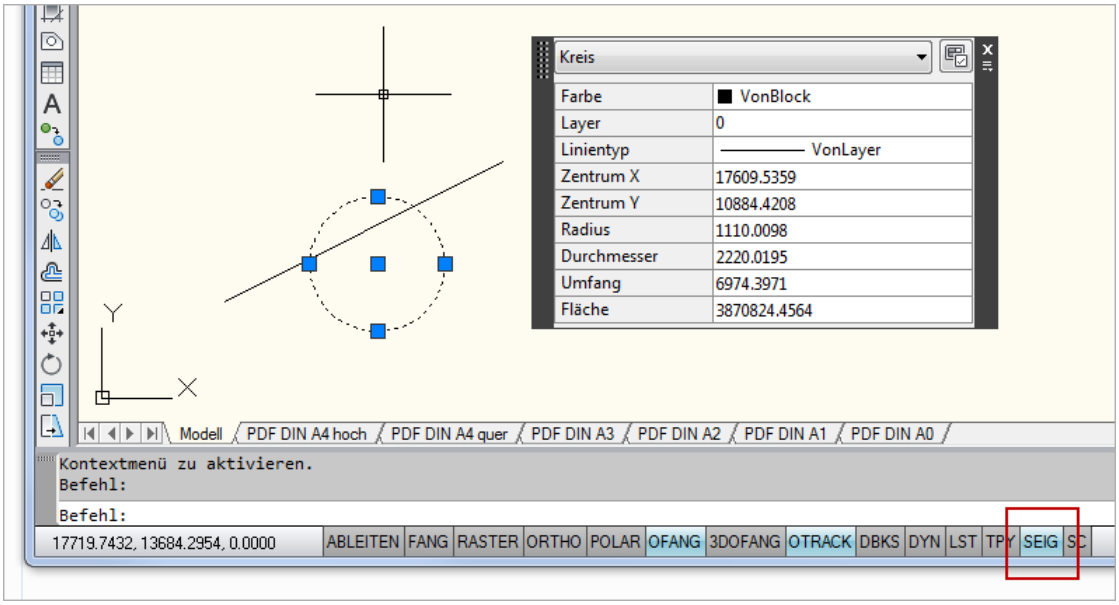


© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Schnelleigenschaften

Über die **Schnelleigenschaften** wird eine Zusammenfassung der Eigenschaften der ausgewählten Objekte als Palette in der Zeichnung angezeigt. Das Schnelleigenschaftenfenster kann nach eigenen Wünschen angepasst werden.

Die Schnelleigenschaften werden über den Button *SEIG* aus den **Entwurfseinstellungen** aktiviert.



© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Kapitel IV
Eingabe

4 Eingabe

AutoCAD bietet dem Anwender bei der Eingabe von Befehlen und Befehlsoptionen immer mehrere Wege zum Ziel. So können z. B. Befehle per Tastatur oder per Mausklick auf ein Icon gestartet werden. Jeder Anwender entwickelt im Laufe der Zeit seinen persönlichen Stil und eine eigene Arbeitsweise.

Eingaben per Maus

Zum **Zeichnen** wird in der Regel eine **Maus** oder ähnliches verwendet. Die Maus bewegt den Zeichencursor, über den eine Position (Koordinate) ausgewählt oder ein oder mehrere Objekte in der Zeichnung selektiert werden. Für ein effektives Zeichnen sollte die Maus mindestens zwei Tasten und ein Scrollwheel mit Tastenfunktion haben.

Die **linke Maustaste** dient zur Eingabe einer Position am Zeichencursor, zur Auswahl von Objekten in der Zeichnung und zum Starten eines Befehls aus einem der Werkzeugkästen oder dem Ribbon.

Die **rechte Maustaste** beendet einen Befehl und/oder zeigt ein Kontext-Menü an (siehe Abschnitt Kontext-Menü).

Mit dem **Scrollwheel** der Maus kann in der Zeichnung durch scrollen ein- oder ausgezoomt werden. Den Mittelpunkt des Zooms bestimmt dabei die Position des Zeichencursors, d. h. es wird der Bereich der Zeichnung gezoomt, an dem sich der Zeichencursor befindet (siehe **ZOOM**). Wenn das Scrollwheel als Taste ausgeführt ist, dann kann meistens durch Drücken des Scrollwheels die sog. PAN-Funktion ausgeführt werden. Hierbei wandelt sich der Zeichencursor zu einer Hand, über die der Bildschirmausschnitt verschoben werden kann.

Durch betätigen der Maustasten mit Sondertasten wie z.B. der **Umschalttaste** (SHIFT) oder **Steuerungstaste** (STRG) kann eine alternative Belegung der Maustaste aufgerufen werden. Die Belegung ist abhängig von der Position des Zeichencursors und vom aktiven Befehl.

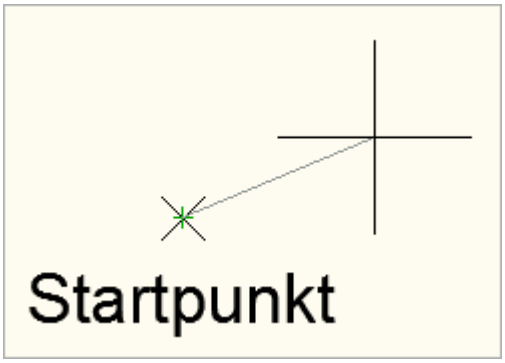
Folgende Begriffe werden für das Klicken mit Maustasten verwendet:

Aktion	Beschreibung
picken oder klicken	linke oder rechte Maustaste einmal kurz betätigen
ziehen	die linke Maustaste gedrückt halten, während die Maus bewegt wird
doppelklicken	die linke Maustaste zweimal kurz hintereinander betätigen, ohne die Maus zu bewegen

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Zugmodus

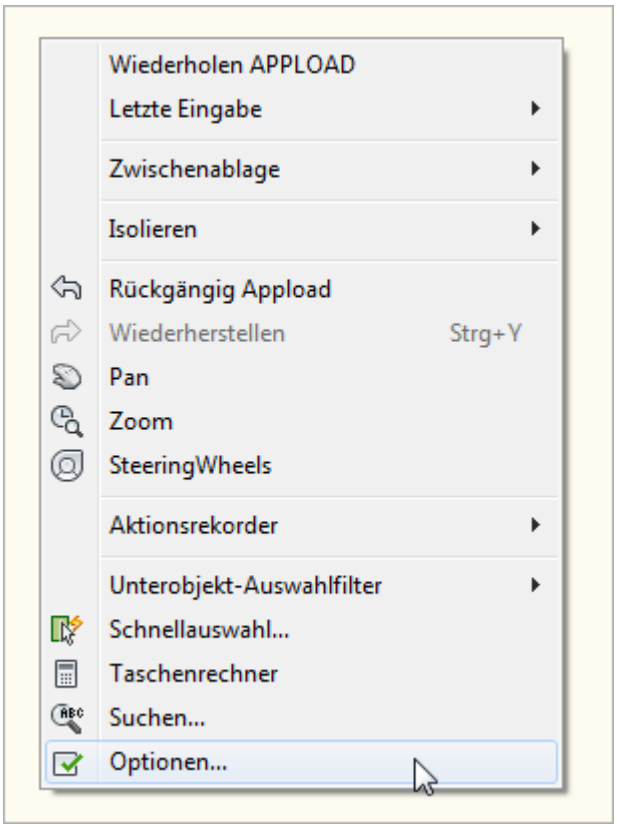
Der **Zugmodus** wird aufgerufen, nachdem über einen Befehl ein Punkt in der Zeichnung ausgewählt wurde. Es erscheint eine Hilfslinie, das sog. **Gummiband**, welches ausgehend vom gewählten Punkt zur aktuellen Position des Zeichencursors gezeichnet wird. Über den Zugmodus kann die Ausrichtung des nächsten Punktes bestimmt werden.



Kontext-Menü

Kontext-Menüs bieten abhängig von der Position des Zeichencursors sowie vom aktiven Befehl eine Reihe von weiteren Befehlen oder Optionen für die auszuführende Aktion an.

Durch Klicken mit der rechten Maustaste auf einen freien Bereich in der Zeichnung erscheint das globale Kontext-Menü, über das die *Optionen* aufgerufen werden können. In den *Optionen* werden allgemeine Einstellungen zur Benutzerumgebung von *AutoCAD* vorgenommen.



© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Eingaben per Tastatur

AutoCAD wird gesteuert über die Eingabe von Befehlen. Diese können über die Tastatur in der **Kommandozeile** eingegeben werden. Neben den deutschen Befehlsname kann auch der originale englische Befehlsname verwendet werden. Diesem muss ein Unterstrich (**_**) vorangestellt werden. (z.B. deutsch: **LINIE**, englisch: **_LINE**).

Nahezu alle *AutoCAD*-Befehle besitzen in den verschiedenen Werkzeugkästen oder Ribbons ebenfalls ein entsprechendes Icon, mit dem der Befehl durch Klicken mit der linken Maustaste auf das Icon gestartet werden kann.

Vielfach erfordert ein Befehl die Eingabe von weiteren Parametern. Je nach Art des Befehls und der Parameter kann die Eingabe mit der Maus in der Zeichnung und/oder per Tastatur in der Kommandozeile erfolgen.

Neben den Befehlen werden von *AutoCAD* zahlreiche **Systemvariablen** verwendet, die bestimmte Einstellungen steuern. Systemvariablen können abgefragt und geändert werden durch Eingabe des Variablennamens. Daraufhin erscheint eine Eingabeaufforderung zur Eingabe des neuen Variablenwerts.

Regeln für die Tastatureingabe

Bei der Tastatureingabe gibt es Regeln, die beachtet werden müssen:

- Die Eingabe eines Befehls kann mit *ENTER/RETURN* oder durch Drücken der *LEERTASTE* beendet werden.
- Wenn kein Befehl aktiv ist, dann wiederholt *ENTER/RETURN* oder die *LEERTASTE* den letzten Befehl.
- Es wird **nicht** zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden.
- **Nachkommastellen bei Zahlen werden immer mit dem Punkt . als Nachkommatrenner eingegeben!**
- Das Komma , trennt immer Koordinateneingaben.
- Führende Nullen können entfallen (z.B. *.5* anstatt *0.5*)
- Befehlsoptionen werden immer in rechteckigen Klammern *[Option]* in der Kommandozeile angegeben. Die Option wird ausgewählt durch vollständige Eingabe des Optionsnamen oder durch Eingabe der Abkürzung, die in der Anzeige durch Großbuchstaben gekennzeichnet ist (in diesem Beispiel das *O*).
- Vorgabewerte stehen im spitzen Klammern *< Vorgabe >*. Durch Drücken der *ENTER/RETURN* oder der *LEERTASTE* wird die Vorgabe übernommen.

Beispiel aus der Kommandozeile für den Befehl zum Zeichnen von Kreisen:

```
Befehl: _circle Zentrum für Kreis angeben oder [3P/2P/Ttr (Tangente Tangente Radius)]:
Radius für Kreis angeben oder [Durchmesser] <500.0000>:
```

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Befehlsabbruch

Ein Befehl wird durch die *ESCAPE*-Taste (*ESC*) abgebrochen. **Die *ESC*-Taste ist eine der wichtigsten Tasten in AutoCAD!**

Durch Drücken der *ESC*-Taste wird der aktuelle Befehl abgebrochen. Ebenso werden angezeigte Dialogfenster oder Menüs geschlossen. Es gibt verschachtelte Befehle, bei denen mehrfach die *ESC*-Taste gedrückt werden muss, um zum Ausgangspunkt zurück zu kommen.

Eine getätigte Auswahl (Selektion) von Objekten in der Zeichnung wird ebenfalls mit die *ESC*-Taste zurück gesetzt.

Gewöhnen Sie sich an, bei jeder Gelegenheit die *ESC*-Taste zu drücken! Dieses ist gerade dann wichtig, wenn Sie mit einer Selektion in der Zeichnung gearbeitet haben und dann einen neuen Befehl starten wollen, der mit der vorherigen Selektion nichts zu tun hat. Nur über mehrfaches Drücken der *ESC*-Taste stellen Sie sicher, dass die Selektion zurückgesetzt ist.

Nach einen Befehlsabbruch kann mit *ENTER/RETURN* oder der *LEERTASTE* oder letzte Befehl wiederholt werden.

Rückgängig / Undo

Für den Fall, dass ein Befehl oder eine Aktion nicht das gewünschte Ergebnis gebracht hat, kann mit *STRG-Z* sowie den Befehlen *Z* oder *_U* die letzten Schritte beliebig oft rückgängig gemacht werden (Undo). *AutoCAD* protokolliert alle Eingaben und arbeitet über die Undo-Funktion das Protokoll schrittweise rückwärts ab. Dieses geht solange, bis der Zustand direkt nach dem Öffnen der Zeichnung erreicht ist.

Rückgängig wiederherstellen

Wenn versehentlich einmal zu oft die Undo-Funktion betätigt wurde, kann mit den Befehlen *ZLÖSCH* oder *_REDO* die letzte Undo-Aktion rückgängig gemacht werden. Dieses funktioniert aber immer nur für die letzte Undo-Aktion. *ZLÖSCH* oder *_REDO* müssen immer unmittelbar nach *STRG-Z*, *Z* oder *_U* folgen.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Alias-Befehle

Für viele *AutoCAD*-Befehle gibt es festgelegte Abkürzungen, die sog. **Aliase**. Diese bestehen oft nur aus wenigen Zeichen und machen es dem Anwender damit einfach, sich den Befehl einzuprägen.

Die Befehls-Aliase werden in einer Datei mit dem Namen *acad.pgp* festgelegt. Über den Menüpunkt *Extras->Anpassen->Programmparameter (acad.pgp) bearbeiten* können die Befehls-Aliase bearbeitet werden.

Format für die Befehls-Aliase:
*KURZBEFEHL , *VOLLSTÄNDIGER_BEFEHL*

Beispiel für die Definition eines Befehls-Alias:
*dh , *drehen*

Zeilen mit einem Semikolon (*;*) am Anfang sind Kommentarzeilen. Diese werden bei der Erstellung der Alias-Befehle nicht ausgewertet.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

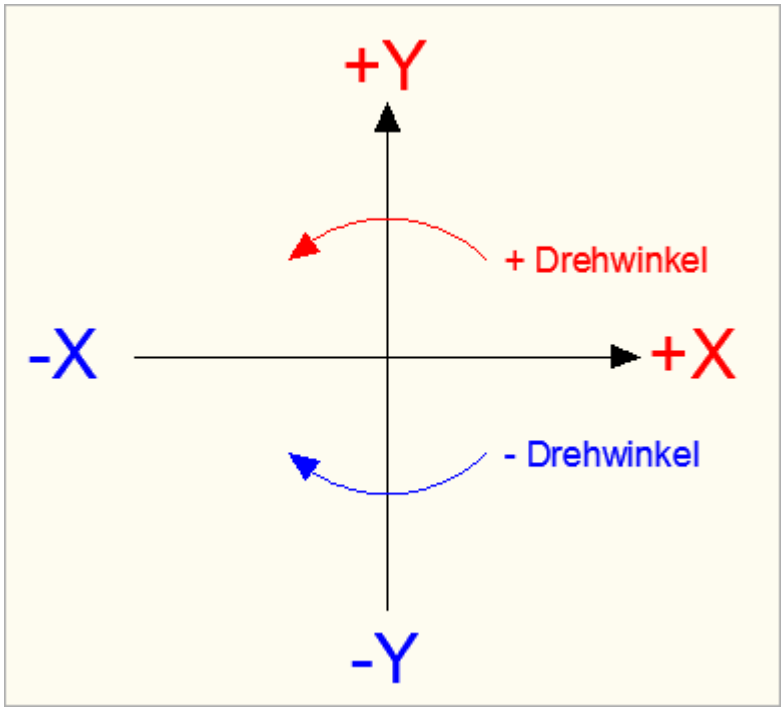
Kapitel V
Arbeiten mit Koordinaten

5 Arbeiten mit Koordinaten

Im *AutoCAD* wird mit dem kartesischen Koordinatensystem gearbeitet, d. h. die X- und die Y-Achse bilden einen rechten Winkel zueinander. Der Schnittpunkt der beiden Achsen ist der Nullpunkt des Koordinatensystems. Die Z-Achse für den dreidimensionalen Raum liegt am Nullpunkt und zeigt nach "vorne" in den Raum. Bei reinen 2D-Zeichnungen kann die Z-Achse ignoriert werden.

Die **positiven Achsenrichtungen** verlaufen nach **rechts** (X-Achse) und **oben** (Y-Achse), die negativen Achsenrichtungen entsprechend umgekehrt.

Wie in der Geometrie üblich verläuft die **positive Drehrichtung** links herum entgegen des Uhrzeigersinn. Die X-Achse bildet die Standard-Bezugsachse und steht damit in positiver Richtung für den 0°-Winkel. Der Bezugswinkel, also die Ausrichtung des 0°-Winkels, kann mit der Systemvariable **ANGBASE** verändert werden. Die Drehrichtung (links oder rechts herum) kann mit der Systemvariablen **ANGDIR** verändert werden.



Bei der Arbeit *AutoCAD* ist die Koordinateneingabe unumgänglich. Tatsächlich bedeutet das Zeichnen mit *AutoCAD*, dass eine Zeichenaufgabe in Koordinaten übersetzt werden muss. Dieses kann per Maus durch Picken eines Punkts in der Zeichnung oder per Koordinateneingabe über die Tastatur erfolgen. Die Eingabe von Koordinaten per Maus ist jedoch in den meisten Fällen ungenau und für die zu erledigende Aufgabe unzureichend, deswegen ist in den meisten Fällen die Eingabe der Koordinaten per Tastatur vorzuziehen. Oft ist das Zeichnen mit *AutoCAD* eine Mischform aus Punkteingabe per Maus und Koordinaten-, Winkel- oder Längeneingabe per Tastatur.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Punkteingabe über die Tastatur

Es sind sechs verschiedene Methoden für die Eingabe von 2D-Koordinaten möglich. Die Koordinaten-, Abstands- bzw. Winkelwerte werden als Zahl über die Tastatur eingegeben.

Bezeichnung	Eingabe	Bedeutung	Beispiel
absolute kartesische Koordinaten *Absolutkoordinaten*	**X,Y**	Abstand vom Ursprung des Koordinatensystems in X- und Y-Richtung	10,20 *Punkt bei X=10, Y=20*
relative kartesiche Koordinaten *Relativkoordinaten*	**@X,Y**	Abstand vom zuletzt eingegebenen Punkt in X- und Y-Richtung	@10,20 *Punkt mit Abstand X=10, Y=20 vom letzen Punkt*
absolute Polarkoordinaten	**A<W**	Abstand (A) mit Winkel (W) vom Ursprung des Koordinatensystems	20<45 *Punkt mit Anstand 20 und einem Winkel von 45° vom Koordinatenursprung*
relative Polarkoordinaten *Polarkoordinaten*	**@A<W**	Abstand (A) mit Winkel (W) vom zuletzt eingegebenen Punkt	@40<30 *Punkt mit Anstand 40 und einem Winkel von 30° vom letzen Punkt*
Welt-Koordinaten	***X,Y**	Abstand vom Ursprung des Welt-Koordinatensystems in X- und Y-Richtung	*10,20 *Punkt bei X=10, Y=20*
Direkte Abstandseingabe	**A**	Abstand vom letzten Punkt *z.B. beim Befehl* **LINIE** *zur Auswahl des zweiten Punkts*	10 *zweiter Punkt der Linie mit Abstand 10 vom ersten Punkt*

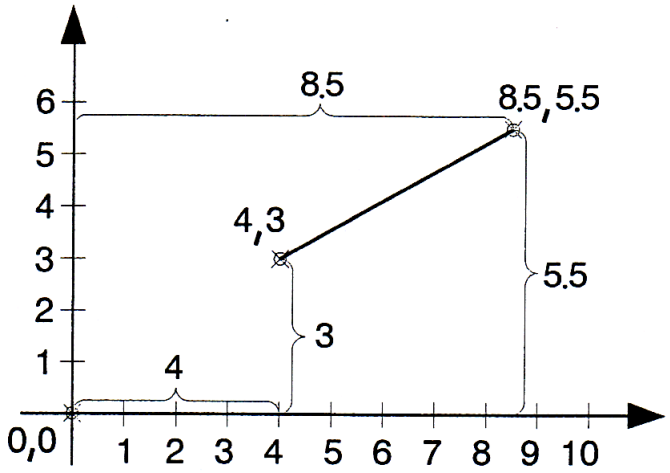
Achtung! Trennzeichen für Koordinaten ist immer das Komma!

@-Zeichen (Klammeraffe) wird mit *ALT-Q* geschrieben.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

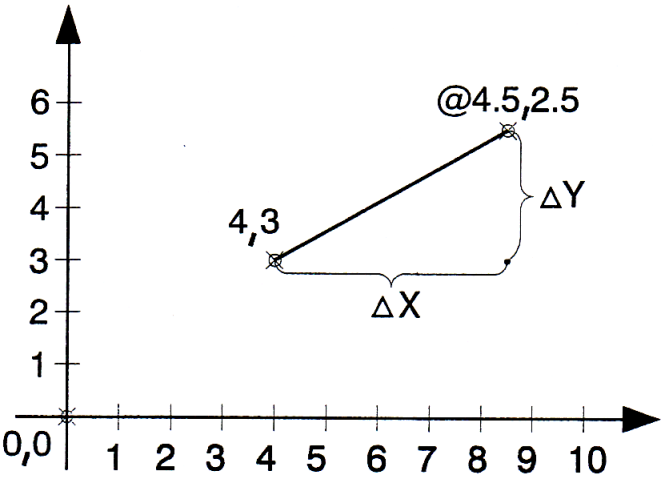
Absolutkoordinaten

Die Position des Punktes wird vom Zeichnungsursprung gemessen (Punkt 0,0).



Relativkoordinaten

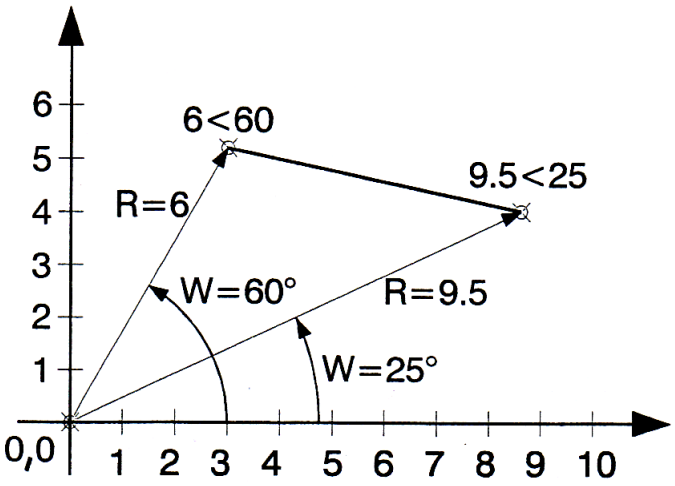
Die Position des Punktes wird vom letzten zuvor eingegebenen Punkt gemessen. Der letzte eingegebene Punkt ändert sich ständig und ist in der Systemvariable **LASTPOINT** gespeichert.



© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

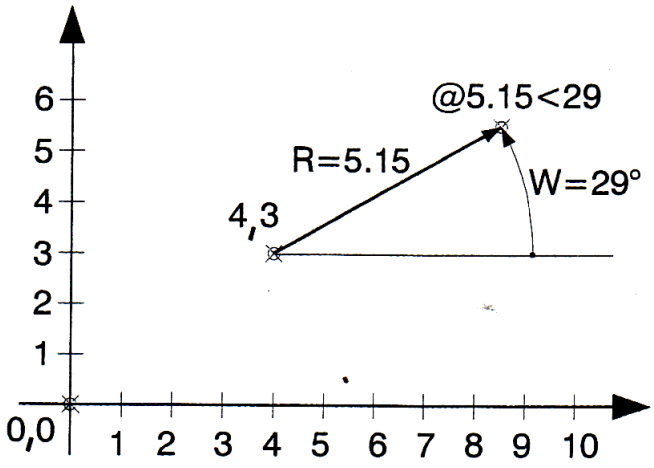
Absolute Polarkoordinaten

Absolute Polarkoordinaten werden relativ selten verwendet. Der Zeichnungsursprung wird als Bezugspunkt verwendet. Die erste Zahl gibt den Abstand vom Ursprung bzw. den Radius an und wird in der Regel positiv angegeben. Die zweite Zahl bestimmt die Richtung bzw. den Winkel. Die positive Winkelrichtung verläuft entgegen des Uhrzeigersinn, die X-Achse bildet die Bezugsachse mit dem 0°-Winkel. Das Trennzeichen zwischen Abstand und Winkel bildet die spitze Klammer <.



Relative Polarkoordinaten

Der zuletzt eingegebene Punkt wird als Bezugspunkt verwendet. Die erste Zahl gibt den Abstand vom Bezugspunkt bzw. den Radius an und wird in der Regel positiv angegeben. Die zweite Zahl bestimmt die Richtung bzw. den Winkel. Die positive Winkelrichtung verläuft entgegen des Uhrzeigersinn, die X-Achse bildet die Bezugsachse mit dem 0°-Winkel. Das Trennzeichen zwischen Abstand und Winkel bildet die spitze Klammer <.



© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

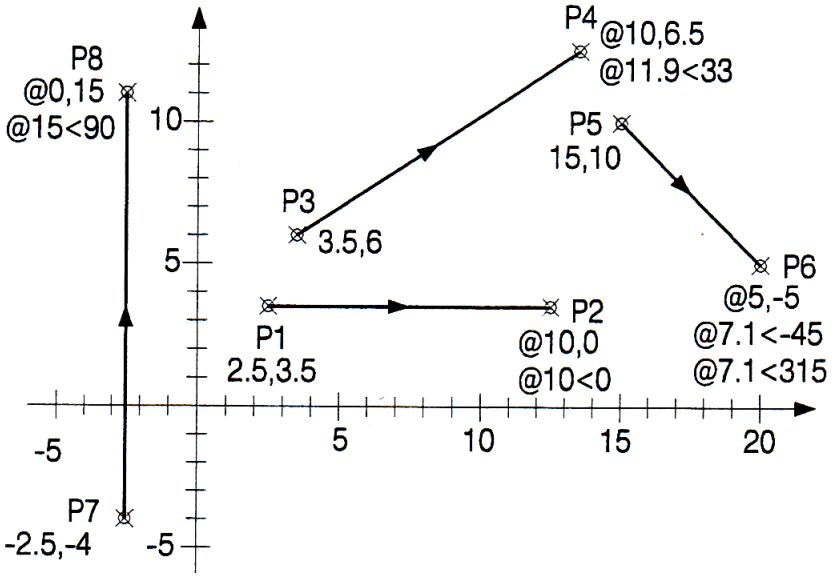
Direkte Abstandseingabe

Die direkte Abstandseingabe funktioniert nur, wenn bereits ein Bezugspunkt ausgewählt wurde. Wird bei der Eingabeaufforderung für den nächsten Punkt nur eine Zahl eingegeben, dann wird diese als Abstand vom Bezugspunkt interpretiert.

Bei Eingabe von nur einer Zahl an der Eingabeaufforderung wird diese als Abstand interpretiert. Der Drehwinkel bzw. die Richtung des Punktes wird dabei mit der Maus in der Zeichnung übder den Zugmodus bestimmt.

Übung zur Eingabe von Koordinaten

Zeichen Sie mit dem Befehl **LINIE** (**L**) in der Abbildung angezeigt Linien nach. Die Startpunkte P1, P3, P5, P7 sind Absolutkoordinaten. Die Endpunkte P2, P4, P6 und P8 sind Relativkoordinaten oder Polarkoordinaten. Mit dem Befehl **LISTE** können die Koordinaten der Linien kontrolliert werden.



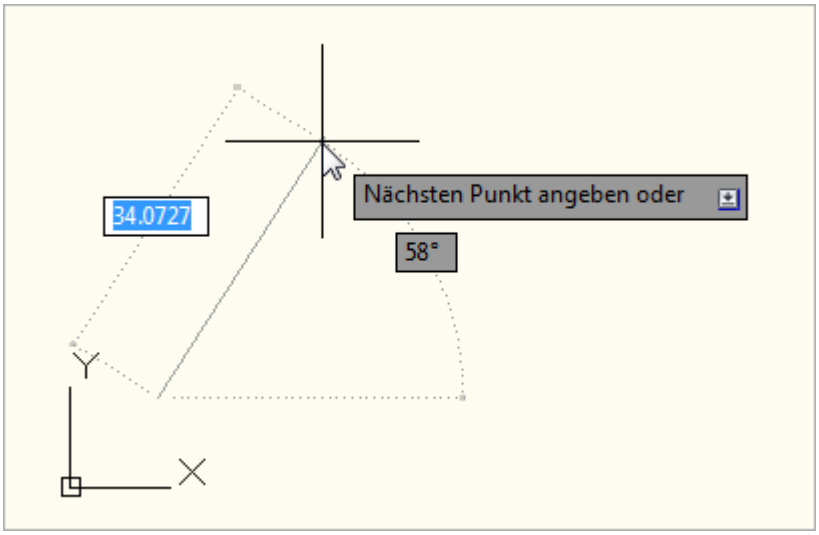
© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Dynamische Eingabe

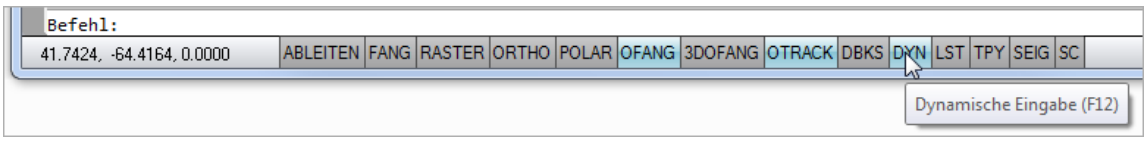
Ab *AutoCAD 2004* gibt es die **dynamische Eingabe**, die beim Zeichnen und bei der Koordinateneingabe dynamisch Informationen in der Zeichnung anzeigt.

Bei der dynamischen Eingabe wird dauerhaft mit relativen Koordinaten gearbeitet, so dass bei aktiver dynamischer Eingabe das @-Zeichen bei der Koordinateneingabe nicht angegeben werden muss.

Über die *TAB*-Taste kann bei der dynamischen Eingabe zwischen Abstands- oder Winkeleingabe umgeschaltet werden.



Die dynamische Eingabe wird über die Entwurfseinstellungen sowie mit dem Tastaturshortcut *F12* ein- und ausgeschaltet.



© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Kapitel VI

Zeichnungseinheiten + Maßstab

6 Zeichnungseinheiten + Maßstab

Grundsätzlich arbeitet *AutoCAD* im **Koordinatensystem** **dimensionslos** mit **Zeichnungseinheiten** (ZE). Dimensionslos bedeutet, dass in der Zeichnung **keine Längeneinheiten** verwendet werden. Es wird immer **1:1** gezeichnet, also in Originalgröße. Dabei wird vorher festgelegt, in welchem **1:1 Maßstab** gezeichnet wird, z.B. **1 ZE = 1 mm**. Erst bei der Druckausgabe wird über den Plotmaßstab festgelegt, wie viele Einheiten (z.B. mm) des verwendeten Blattpapiers einer Zeichnungseinheit entsprechen.

Die Zuordnung von Längeneinheiten zu Zeichnungseinheiten beim 1:1 Maßstab erfolgt virtuell im Kopf des Zeichners!

Folgende Zuordnungen werden üblicherweise verwendet:

1 ZE	**= 1 mm**	**Millimetermaßstab**
1 ZE	= 1 cm	Zentimetermaßstab *(um den Faktor 10 kleiner als Millimetermaßstab)*
1 ZE	= 1 dm	Dezimetermaßstab *(um den Faktor 100 kleiner als Millimetermaßstab)*
1 ZE	= 1 m	Metermaßstab *(um den Faktor 1000 kleiner als Millimetermaßstab)*

Beispiel:
Eine Linie mit einer Länge von 10 Zeichnungseinheiten entspricht je nach zugeordneter "gedachten" realen Einheit einer Linie mit einer Länge von 10 cm, 10 m, 10 km oder auch 10 Fuß.

Das dimensionslose Zeichnen mit Zeichnungseinheiten schafft eine sehr große Flexibilität und ermöglicht die Arbeit in beliebigen Maßstäben und Einheitensystemen, z. B. in **imperialen Zoll- und Fuß-Einheiten** oder mit dem **metrische System**.

Für eine ausreichend gute Genauigkeit wird empfohlen, im Millimetermaßstab zu arbeiten, also mit 1 Zeichnungseinheit pro 1 Millimeter.

Mit dem **ABSTAND**-Befehl werden **Abstände zwischen zwei Punkten** gemessen. Mit Hilfe des **ABSTAND**-Befehls kann auch der **1:1 Maßstab** im Modellbereich ermittelt werden, wenn dieser nicht bekannt ist (siehe **Arbeiten mit externen Vorlagen**).

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Limiten

Durch die Abmessungen der erstellten Objekte in der Zeichnung ergeben sich natürliche Grenzen, die sog. **Limiten**. Damit ist der maximale linke untere Punkt und der maximale rechte obere Punkt aller in der Zeichnung vorhandenen Objekte definiert, also auch der maximale Zeichenbereich. Meist liegt der linke untere Punkt der Limiten bei den Koordinaten *0,0,0*.

Mit dem Befehl **LIMITEN** können die Limiten in der Zeichnung eingestellt werden.

```
Befehl: LIMITEN
Modellbereichlimiten zurücksetzen:
Linke untere Ecke angeben oder [Ein/Aus] <0.0000,0.0000>:
Obere rechte Ecke angeben <40000.0000,28000.0000>:
```

Papierformat und Plotmaßstab

Da im *AutoCAD* immer in Originalgröße (im Maßstab 1:1) gezeichnet wird, ist ein Ausgabemaßstab (= Plotmaßstab) zur Skalierung der Zeichnung erst beim Drucken notwendig.

In den meisten Fällen kann einfach drauf los gezeichnet werden und erst zum Schluss der Plotmaßstab und das Papierformat für die Druckausgabe definiert werden. Nur beim Bemaßen und Beschriften der Zeichnung sollte im Vorfeld klar sein, in welchem Maßstab die Zeichnung gedruckt werden soll. Da die Schrifthöhe ebenfalls in Zeichnungseinheiten angegeben wird, kann beim Vergrößern oder Verkleinern der Zeichnung beim Drucken die Schrift die falsche Größe haben und nicht mehr lesbar sein. **Schriftgröße, Größe der Bemassungstexte und Schraffurabstände sind abhängig vom Plotmaßstab und den Zeichnungseinheiten.**

Bei der Druckausgabe wird der Plotmaßstab folgendermaßen definiert:

- ***geplottete mm : ZE*** im gedachten Millimetermaßstab
- *geplottete cm : ZE* im gedachten Zentimetermaßstab
- *geplottete dm : ZE* im gedachten Dezimetermaßstab
- *geplottete m : ZE* im gedachten Metermaßstab

Beispiel:

- ***Wenn eine Zeichnung im Millimetermaßstab im Plotmaßstab 1:50 auf das Papier gedruckt werden soll,***
  dann entspricht ein Millimeter auf dem Papier 50 Zeichnungseinheiten.

- *Wenn eine Zeichnung im Zentimetermaßstab im Plotmaßstab 1:50 auf das Papier gedruckt werden soll,*
  dann entspricht ein Zentimeter auf dem Papier 50 Zeichnungseinheiten.

- *Wenn eine Zeichnung im Dezimetermaßstab im Plotmaßstab 1:50 auf das Papier gedruckt werden soll,*
  dann entspricht ein Dezimeter auf dem Papier 50 Zeichnungseinheiten.

- *Wenn eine Zeichnung im Metermetermaßstab im Plotmaßstab 1:50 auf das Papier gedruckt werden soll,*
  dann entspricht ein Meter auf dem Papier 50 Zeichnungseinheiten.

Die Objektgröße und damit die eingestellten Limiten bestimmen maßgeblich den Plotmaßstab und die Größe des Blattpapiers in Drucker/Plotter.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Maßstab mm	A4	A3	A2	A1	A0
10:1	29.70, 21.00	42.00, 29.70	59.40, 42.00	84.00, 59.40	118.80, 84.00
1:1	297, 210	420, 297	594, 420	840, 594	1188, 840
1:10	2970, 2100	4200, 2970	5940, 4200	8400, 5940	11880, 8400
1:50	14850, 1050	21000, 14850	29700, 21000	**42000, 29700**	59450, 42000
1:100	29700, 21000	42000, 29700	59400, 42000	84000, 59400	118800, 84000

Tabelle der Limiten in Abhängigkeit von Plotmaßstab und Papierformat für den Millimetermaßstab

Beispiel:
Ein Plan im Millimetermaßstab mit den Limiten **40000, 28000** *muss mindestens auf einem* **DIN A1 Blatt** *mit dem* **Maßstab 1:50** *gedruckt werden, um vollflächig angezeigt zu werden.*
(Alternativ A0 in 1:50, A3 bis A0 in 1:100, siehe Tabelle).

Wenn in einem anderen Maßstab als dem **Millimetermaßstab** gezeichnet wird, verändert sich die **Limiten** und der **Plotmaßstab**. Der Zeichenbereich, also die Limiten, verringert sich bei Zentimetern um den Faktor 10, bei Dezimeter um den Faktor 100, bei Meter um den Faktor 1000.

Siehe auch **Anpassen des Plotmaßstabs eines Ansichtsfensters**.

Maßstäbe

Kategorie	Empfohlene Maßstäbe		
Vergrößerungs maßstab	50:1 5:1	20:1 2:1	10:1
Natürlicher Maßstab	**1:1** *(Größe der Zeichnung : natürliche Größe)*		
Verkleinerungs maßstäbe	1:5 1:50 1:500 1:5000	1:2 1:20 1:200 1:2000	1:10 1:100 1:1000 1.10000

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

6.1 Abstand messen

Der Befehl **ABSTAND** zum Messen von Entfernungen zwischen zwei Punkten ist einer der wichtigsten Befehle im *AutoCAD*.

Nur mit dem **ABSTAND**-Befehl kann der **1:1 Maßstab** (siehe **Zeichnungseinheiten + Maßstab**) im **Modellbereich** ermittelt werden, wenn dieser dem Zeichner **nicht** bekannt ist.

Der **ABSTAND**-Befehl kann über den **Shortcut AB** in der Kommandozeile, über *Extras->Abfrage->Abstand* im *Menü* oder über den **Abfrage-Werkzeugkasten** mit aufgerufen werden.

Nach dem Start des Befehls müssen zwei Punkte für die Abstandsmessung ausgewählt werden.

```
Befehl: ab
ABSTAND
Ersten Punkt angeben:
Zweiten Punkt angeben oder [Mehrere Punkte]:
Abstand = 1000.0000,  Winkel in XY-Ebene = 0,  Winkel von XY-Ebene = 0
Delta X = 1000.0000,  Delta Y = 0.0000,  Delta Z = 0.0000
```

In der Kommandozeile wird mit *Abstand* der kürzeste Weg zwischen den beiden Punkten zurück gegeben. Über *Delta X*, *Delta Y* und *Delta Z* werden die entsprechenden Abstände entlang der Achsen im Koordinatensystem angegeben.

Bestimmen des 1:1 Maßstab mit Abstand

Oft weiß ein Zeichner nicht, in welchem **1:1 Maßstab** eine fremde, ihm unbekannte Zeichnung angelegt ist.

Zum Bearbeiten der Zeichnung ist es absolut notwenig, den 1:1 Maßstab zu kennen.

Der **1:1 Maßstab** wird über den Befehl **ABSTAND** ermittelt.

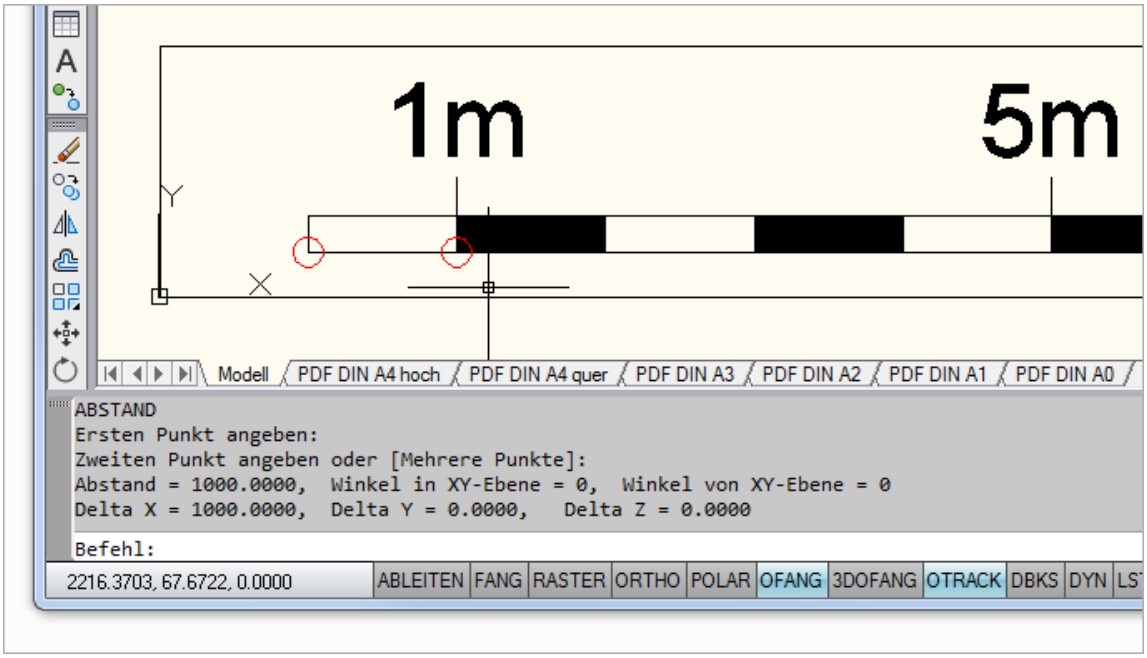
Die Bestimmung des 1:1 Maßstabes kann nur gelingen, wenn ein Referenzmaß in der Zeichnung vorhanden ist!

Das Referenzmaß kann z.B. eine Bemaßung in der Zeichnung sein, es reicht aber auch schon alleine dass Wissen um die Länge einer bestimmten Linie oder eines bestimmten Abstands aus, z.b. die Länge der Bühnenvorderkante.

Ohne das Referenzmaß ist keine Bestimmung des 1:1 Maßstabs möglich!

Beispiel:
In der Abbildung ist ein grafischer Maßstab zu sehen. Zur Bestimmung des **1:1 Maßstabs** *wird die Strecke von* **0m** *nach* **1m** *gemessen.*
In der Kommandozeile wird angezeigt, dass der Abstand **1000.0000** *Zeichnungseinheiten beträgt (Achtung! Nachkommastellen werden mit dem Punkt getrennt!).*
In diesem Moment wissen wir, dass die Zeichnung im **Millimetermaßstab** *angelegt ist, da* **1000 mm = 1 m** *sind, wie wir aus dem Referenzmaß ablesen können.*

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen



Bei einem Ergebniss von **100.0000** *befinden wir uns im* **Zentimetermaßstab** *(100 cm = 1 m).*
Bei einem Ergebniss von **10.0000** *befinden wir uns im* **Dezimetermaßstab** *(10 dm = 1 m).*
Bei einem Ergebniss von **1.0000** *befinden wir uns im* **Metermaßstab** *(1 m = 1 m).*

Abweichende Messung vom Referenzmaß

Wenn an einem **Referenzmaß** ein Wert gemessen wird, der nicht in das metrische Referenzsystem *(mm = 1000, cm = 100, dm = 10, m =1)* passt, dann ist die Zeichnung in einer falschen Skalierung angelegt. In diesem Fall muss die Zeichnung *(bzw. alle Elemente der Zeichnung)* mit dem **SKALIEREN**-Befehl um einen **FAKTOR** skaliert werden. Der Faktor wird ermittelt mit:

gemessener Abstand x FAKTOR = Referenzmaß

Beispiel:
In der obigen Abbildung wurde anstatt ein Abstand von **1000.0000** *ein Abstand von* **23.6478** *gemessen. Es soll im Millimetermaßstab gearbeitet werden.*

23.6478 x FAKTOR = 1000
oder auch
FAKTOR = 1000/23.6478 = 42.2872

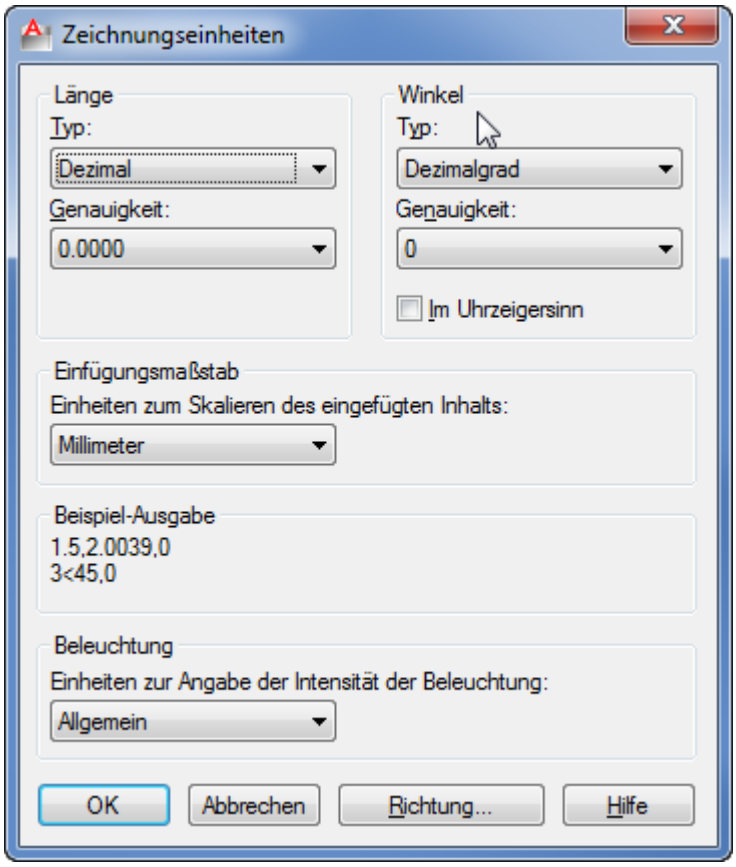
Die Zeichnung muss um den Faktor 42.2873 skaliert werden, damit 1000 Zeichnungseinheiten das Referenzmaß 1m ergeben, da im Millimetermaßstab gearbeitet wird.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

6.2 Zahlenformate + Genauigkeiten festlegen

Zahlenformate für Koordinaten- und Winkeleingabe können mit dem Befehl **EINHEIT** (**_UNITS**) festgelegt werden. Das Fenster heißt irrtümlicherweise *Zeichnungseinheiten*, aber mit einer tatsächlichen Einheitenzuordnung hat dieses Fenster nichts zu tun.

Im Fenster *Zeichnungseinheiten* werden die **Formate** für Koordinaten-, Längen- und Winkelangaben sowie deren **Genauigkeit** festgelegt. Die Einstellungen steuern nur die Anzeige, aber nicht die interne Genauigkeit der Zeichnung, die immer ca. 15 Dezimalstellen beträgt. Alle Einstellungen werden in Systemvariablen (siehe weiter unten) in der Zeichnung gespeichert und sind damit nur für die Zeichnung gültig, in der diese gespeichert wurden.



Bei *Länge* werden die Systemvariablen **LUNITS** und **LUPREC** gesetzt. Bei *Winkel* werden die Systemvariablen **AUNITS**, **AUPREC** und **ANGDIR** gesetzt.

Der *Einfügemaßstab* bestimmt die Skalierung von Blöcken, die z.B. über das DesignCenter von *AutoCAD* in die Zeichnung eingefügt werden. **Der Einfügemaßstab gibt keinen Maßstab oder Einheitensystem für die Zeichnung vor!** Trotzdem ist es eine gute Praxis, wenn der Einfügemaßstab mit dem in der Zeichnung (vom Zeichner festgelegten) Einheitensystem übereinstimmt. Der Einfügemaßstab wird in der Systemvariable **INSUNIT** gespeichert.

Unter *Beleuchtung* kann ein Einheitensystem für die Beleuchtung und damit die Visualisierung in der Zeichnung eingestellt werden. Der Button *Richtung* öffnet ein weiteres Dialogfenster, in dem der Winkel der Bezugsachse für den 0° Winkel eingestellt wird. Der Basiswinkel wird in der Systemvariablen **ANGBASE** gespeichert.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Kapitel VII
Pan + Zoom

7 Pan + Zoom

Der Modellbereich hat eine unendlich große Zeichenfläche ohne jegliche Grenzen. Mit den Befehlen **PAN** und **ZOOM** wird im Modellbereich navigiert. Die Navigation im Modellbereich ist vergleichbar mit einer Kamerafahrt über die Zeichenfläche.

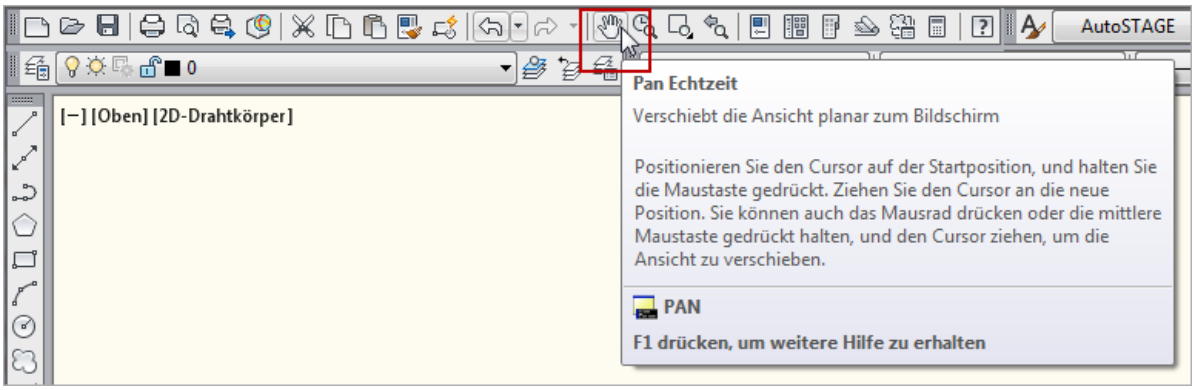
Mit dem **PAN**-Befehl wird die **Position des Bildausschnitts** der Zeichenfläche in X- und Y-Richtung verändert.

Mit dem **ZOOM**-Befehl wird der **Bildausschnitt**, die Ansicht, entsprechend vergrößert oder verkleinert.

Die absolute Größe von Objekten in der Zeichnung wird durch den ZOOM nicht verändert.

Pan

Der **Echtzeit-Pan** wird aus dem **Standard-Werkzeugkasten** aufgerufen.



Der Zeichencursor wird zu einer Hand. Durch Klicken und festhalten der linken Maustaste wird der Zeichenbereich "gegriffen" und kann dann durch die Bewegung der Maus verschoben werden.

Durch gleichzeitiges Drücken der *SHIFT*-Taste kann der Zeichenbereich nur in orthogonaler Richtung (also nur in X- oder Y-Richtung) verschoben werden.

Der Echtzeit-Pan kann oft auch mit einer Maus mit klickbarem Scrollwheel ausgeführt werden. Dabei muss nur das Scrollwheel gedrückt werden, um den Pan auszuführen.

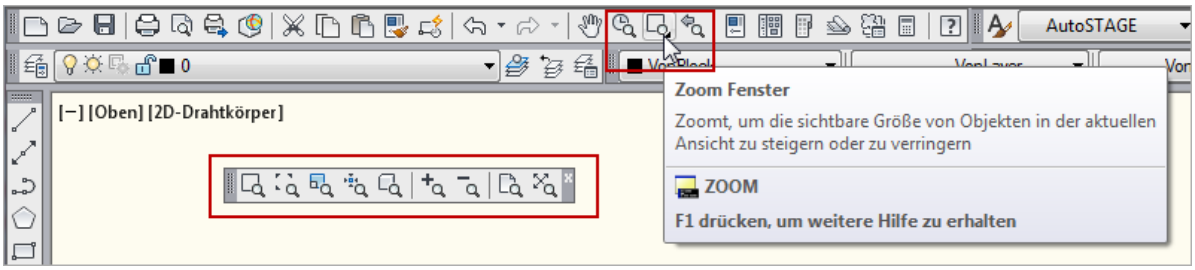
```
Befehl: '_pan
Mit ESC oder EINGABETASTE beenden oder rechte Maustaste klicken, um das
Kontextmenü zu aktivieren.
```

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Zoom

Der effektivste und einfachste Zoom kann über das Scrollwheel einer Maus erreicht werden. Den Mittelpunkt des Zooms bestimmt dabei die Position des Zeichencursors, d. h. es wird der Bereich der Zeichnung gezoomt, an dem sich der Zeichencursor befindet

Weitere Zoom-Funktionen können über ein Flyout-Werkzeugkasten aus dem **Standard-Werkzeugkasten** aufgerufen. Der Zoom-Werkzeugkasten das lässt sich auch separat anzeigen (siehe **Auswahl und Anzeige der AutoCAD-Werkzeugkästen**)



Echtzeit-Zoom

Bei gedrückter linken Maustaste und gleichzeitiger Bewegung der Maus nach oben oder unten wird der Bildausschnitt entsprechend vergrößert oder verkleinert.

```
Befehl: '_zoom
Fensterecke angeben, Skalierfaktor eingeben (nX oder nXP) oder [Alles/Mitte/
Dynamisch/Grenzen/Vorher/FAktor/FEnster/Objekt] <Echtzeit>:
Mit ESC oder EINGABETASTE beenden oder rechte Maustaste klicken, um das
Kontextmenü zu aktivieren.
```

Zoom-Fenster

Mit der Maus wird durch die Auswahl von zwei Punkten in der Zeichnung ein Fenster aufgezogen. Der Inhalt des Fensters wird vergrößert.

```
Befehl: '_zoom
Fensterecke angeben, Skalierfaktor eingeben (nX oder nXP) oder [Alles/Mitte/
Dynamisch/Grenzen/Vorher/FAktor/FEnster/Objekt] <Echtzeit>:
Mit ESC oder EINGABETASTE beenden oder rechte Maustaste klicken, um das
Kontextmenü zu aktivieren.
```

Dynamischer Zoom

Ähnlich wie Zoom-Fenster, nur dynamischer.

```
Befehl: '_zoom
Fensterecke angeben, Skalierfaktor eingeben (nX oder nXP) oder [Alles/Mitte/
Dynamisch/Grenzen/Vorher/FAktor/FEnster/Objekt] <Echtzeit>: _d
```

Zoom Mittelpunkt

Nach Eingabe des Mittelpunkts und einer Vergrößerung wird die Zeichnung ausgehend vom Mittelpunkt mit dem Vergrößerungsfaktor gezoomt.

```
Befehl: '_zoom
Fensterecke angeben, Skalierfaktor eingeben (nX oder nXP) oder [Alles/Mitte/
Dynamisch/Grenzen/Vorher/FAktor/FEnster/Objekt] <Echtzeit>: _c
Mittelpunkt angeben:
Vergrößerung oder Höhe eingeben <45035.9928>: 10000
```

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Zoom Objekt
Zoomen auf einen Bereich, der durch die Grenzen eines Objekts bestimmt wird.

```
Befehl: '_zoom
Fensterecke angeben, Skalierfaktor eingeben (nX oder nXP) oder [Alles/Mitte/
Dynamisch/Grenzen/Vorher/FAktor/FEnster/Objekt] <Echtzeit>: _o
Objekte wählen: 1 gefunden
```

Vergrößern
Vergrößert den Bildausschnitt um 50%

```
Befehl: '_zoom
Fensterecke angeben, Skalierfaktor eingeben (nX oder nXP) oder [Alles/Mitte/
Dynamisch/Grenzen/Vorher/FAktor/FEnster/Objekt] <Echtzeit>: 2x
```

Verkleinern
Verkleinert den Bildausschnitt um 50%

```
Befehl: '_zoom
Fensterecke angeben, Skalierfaktor eingeben (nX oder nXP) oder [Alles/Mitte/
Dynamisch/Grenzen/Vorher/FAktor/FEnster/Objekt] <Echtzeit>: .5x
```

Alles Zoomen
Zoomt, bis alle sichtbaren Objekte im Bildausschnitt angezeigt werden.

```
Befehl: '_zoom
Fensterecke angeben, Skalierfaktor eingeben (nX oder nXP) oder [Alles/Mitte/
Dynamisch/Grenzen/Vorher/FAktor/FEnster/Objekt] <Echtzeit>: _all
```

Zoom Grenzen
Zoomt zu den Zeichnungsgrenzen.

```
Befehl: '_zoom
Fensterecke angeben, Skalierfaktor eingeben (nX oder nXP) oder [Alles/Mitte/
Dynamisch/Grenzen/Vorher/FAktor/FEnster/Objekt] <Echtzeit>: _e
```

Zoom Vorher
Kehr zum letzen Zoom zurück.

```
Befehl: '_zoom
Fensterecke angeben, Skalierfaktor eingeben (nX oder nXP) oder [Alles/Mitte/
Dynamisch/Grenzen/Vorher/FAktor/FEnster/Objekt] <Echtzeit>: _p
```

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Kapitel VIII
2D Zeichnen

8 2D Zeichnen

AutoCAD stellt verschiedene Befehle zur Verfügung, um geometrische **zweidimensionale Objekte** in der Zeichnung zu **zeichnen**. Diese können aus der **Menüzeile** unter *Zeichnen*, aus dem Werkzeugkasten *Zeichnen* oder per Befehl in der Kommandozeile gestartet werden.

Nach dem Starten eines Zeichenbefehls wird in der Kommandozeile angezeigt, welche Koordinaten, Werte oder Parameter als nächstes für den Befehl eingegeben werden müssen. Alle Befehle, bis auf ganz wenige Ausnahmen, besitzen Optionen, um bestimmte Sonderfälle zu zeichnen oder weitere Parameter einzugeben.

An dieser Stelle werden nur die wichtigsten Befehle zum Zeichnen von zweidimensionalen Objekten aufgelistet.
Alle weiteren Befehle und Details zu den Befehlen sind im **Handbuch von AutoCAD** zu finden.

Linie

linie - *Alias* **L**
Erzeugt gerade Liniensegmente
Befehl: _line Ersten Punkt angeben:
Nächsten Punkt angeben oder [Zurück]:

Konstruktions- oder Hilfslinie

klinie - *Alias* **KL**
Erzeugt eine Konstruktions- oder Hilfslinie anhand von zwei Punkten. Die Konstruktions- oder Hilfslinie hat eine unendliche Ausdehnung.
Befehl: _xline Einen Punkt angeben oder [HOr/Ver/Win/HAlb/Abstand]:
Durch Punkt angeben:

Polylinie

plinie - *Alias* **PL**
Zeichnet eine Linie mit aneinadergesetzten Liniensegementen.
Befehl: _pline
Startpunkt angeben:
Aktuelle Linienbreite beträgt 0.0000
Nächsten Punkt angeben oder [Kreisbogen/Halbbreite/sehnenLänge/Zurück/Breite]:

Polygon

polygon - *Alias* **PG**
Erstellt eine gleichseitige geschlossene Polylinie in Polygonform.
Befehl: _polygon Anzahl Seiten eingeben <4>:
Polygonmittelpunkt angeben oder [Seite]:
Option eingeben [Umkreis/Inkreis] <U>:
Kreisradius angeben:

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Rechteck

rechteck - *Alias* **RE**

Erstellt eine rechteckige Polylinie.

Befehl: _rectang
Ersten Eckpunkt angeben oder [Fasen/Erhebung/Abrunden/Objekthöhe/Breite]:
Anderen Eckpunkt angeben oder [Fläche/Abmessungen/Drehung]:

Bogen

bogen - *Alias* **B**

Erstellt einen Bogen anhand dreier Punkte.

Befehl: _arc Startpunkt für Bogen angeben oder [Zentrum]:
Zweiten Punkt für Bogen angeben oder [Zentrum/Endpunkt]:
Endpunkt für Bogen angeben:

Kreis

kreis - *Alias* **K**

Erstellt einen Kreis anhand eines Mittelpunkts und eines Radius.

Befehl: _circle Zentrum für Kreis angeben oder [3P/2P/Ttr (Tangente Tangente Radius)]:
Radius für Kreis angeben oder [Durchmesser]:

Revisionswolke

revwolke

Erstellt einen Revisionswolke aus einer Polylinie.

Befehl: _revcloud
Minimale Bogenlänge: 15 Maximale Bogenlänge: 15 Stil: Normal
Startpunkt angeben oder [Bogenlänge/Objekt/Stil] <Objekt>:
Führungs-Fadenkreuze entlang Wolkenpfad...
Revisionswolke abgeschlossen.

Spline

spline

Erstellt eine glatte Kurve, die durch die angegebenen Punkten führt bzw. nahe an diesen vorbei führt.

Befehl: _spline
Aktuelle Einstellungen: Verfahren=Anpassen Knoten=Sehne
Ersten Punkt angeben oder [Verfahren/Knoten/Objekt]:
Nächsten Punkt eingeben oder [Tangentialität starten/toLeranz]:
Nächsten Punkt eingeben oder [Tangentialität beenden/toLeranz/Zurück]:
Nächsten Punkt eingeben oder [Tangentialität beenden/toLeranz/Zurück/Schließen]:

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Ellipse + Ellipse Bogen

ellipse - *Alias* **EL**

Erstellt eine Ellipse oder einen elliptischen Bogen.

Befehl: _ellipse
Achsenendpunkt der Ellipse angeben oder [Bogen/Zentrum]:
Anderen Endpunkt der Achse angeben:
Abstand zur anderen Achse angeben oder [Drehung]:

Punkt

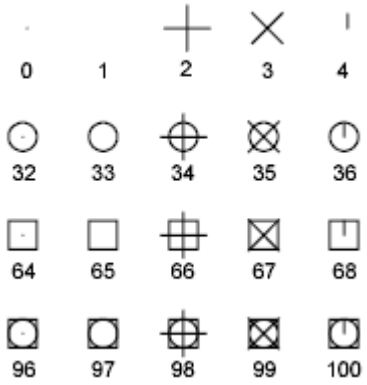
punkt - *Alias* **PU**

Erstellt geometrische Punkte. Punkte können als Knoten für den Objektfang (mit dem Fangmodus *Punkt*) dienen.

Befehl: _point
Aktuelle Punktmodi: PDMODE=3 PDSIZE=0.0000
Einen Punkt angeben:

Die Systemvariablen **PDMODE** und **PDSIZE** bestimmen Aussehen und Anzeigegröße des Punktes.

Da ein geometrischer Punkt nur aus einer Fläche von 1x1 Pixel besteht, können Punkte mit **PDMODE** in verschiedenen Modi dargestellt werden. Jeder Modi wird durch eine Zahl repräsentiert.



PDSIZE steuert die Größe der Punktmarkierungen, allerdings nicht bei den **PDMODE**-Werten 0 und 1. Wenn **PDSIZE** auf 0 gesetzt ist, wird die Punktmarkierung mit einer Größe von 5 Prozent der Höhe des Zeichenbereichs dargestellt. Ein positiver **PDSIZE**-Wert gibt eine absolute Größe für die Punktsymbole an. Negative Werte werden als prozentualer Anteil der Ansichtsfenstergröße interpretiert.

Beim Regenerieren (siehe **REGEN**) **der Zeichnung wird die Größe aller Punkte neu berechnet.**

Änderungen an **PDMODE** und **PDSIZE** wirken sich bei der nächsten Regenerierung der Zeichnung auf die Darstellung bereits vorhandener Punkte aus.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Schraffur + Abstufung

schraff - *Alias* **SCH**
abstuf - *Alias* **ABS**

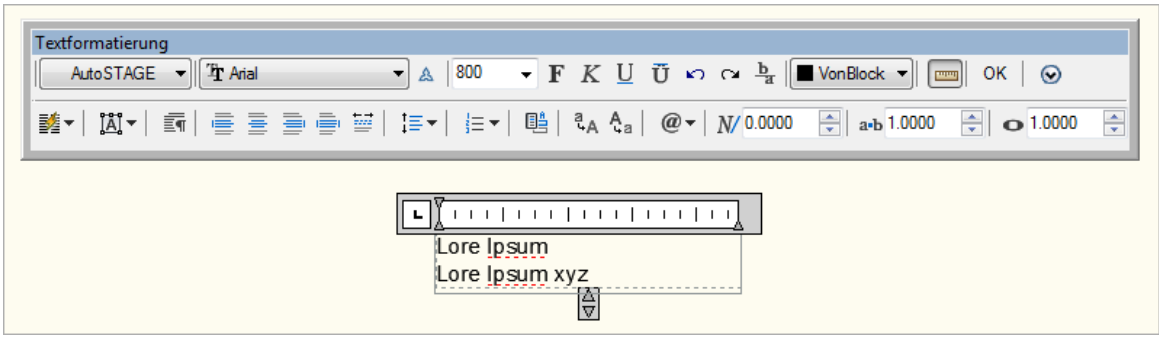
Füllt eine umschlossene Fläche oder ein ausgewähltes Objekt mit einem Schraffurmuster, einer Füllung oder einer abgestuften Füllung (Farbverlauf).

Absatztext

mtext - *Alias* **MT**

Erstellt einen Text mit mehreren Absätzen.

Befehl: _mtext Aktueller Textstil: "AutoSTAGE" Texthöhe: 800 Beschriftung: Nein
Erste Ecke:
Gegenüberliegende Ecke oder
[Höhe/Ausrichten/Zeilenabstand/Drehen/STil/Breite/SPalten]:



Text

text

Erstellt einen einzeiligen Text.

Nicht als Icon im Zeichnen-Werkzeugkasten vorhanden!

Befehl: TEXT
Aktueller Textstil: "AutoSTAGE" Texthöhe: 800.0000 Beschriftung: Nein
Startpunkt des Texts angeben oder [Position/Stil]:
Höhe angeben <800.0000>:
Drehwinkel des Texts angeben <0>:

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Kapitel IX
Ändern von Objekten

9 Ändern von Objekten

AutoCAD stellt verschiedene Befehle zur Verfügung, um Objekte in der Zeichnung zu **ändern** oder zu **bearbeiten**. Diese können aus der **Menüzeile** unter *Ändern*, aus dem Werkzeugkasten *Ändern* oder per Befehl in der Kommandozeile gestartet werden.

Nach dem Starten eines *Ändern*-Befehls werden in der Regel in der Kommandozeile weitere Parameter für den Befehl abgefragt.

An dieser Stelle werden nur die wichtigsten Befehle zum Ändern aufgelistet. Alle weiteren Befehle und Details zu den Befehlen sind im **Handbuch von AutoCAD** zu finden.

Grundsätzlich kann ein *Ändern*-Befehl auf zwei verschiedene Arten gestartet werden:

- Auswahl bzw. Eingabe des Ändern-Befehls, anschließend ein oder mehrere Objekte zum Ändern auswählen.
  Die Objektauswahl muss mit *ENTER* bestätigt werden.

- Zuerst ein oder mehrere Objekte in der Zeichnung selektieren und anschließend den Ändern-Befehl auswählen bzw. eingeben.
  Diese Variante hat den Vorteil, dass Sie sich eine *ENTER*-Eingabe sparen können!

Löschen

löschen - *Alias* **LÖ**

Löscht ein oder mehrere ausgewähltes Objekte. **Als schnellere Variante kann alternativ kann auch die *Entfernen*-Taste zum Löschen verwendet werden!**

```
Befehl: _erase
Objekte wählen: 1 gefunden
```

Kopieren

kopieren - *Alias* **KO**

Kopiert ein oder mehrere Objekte, ausgehend von einem Basispunkt. Es werden beliebig viele Kopien von den Ursprungsobjekten erstellt. Das Kopieren wird mit der *ESC*-Taste beendet.
Die Systemvariable **COPYMODE** steuert, ob nur eine Kopie (**COPYMODE** = *1*) oder beliebig viele Kopien (**COPYMODE** = *0*) erzeugt werden.

```
Befehl: _copy
Objekte wählen: 1 gefunden
Objekte wählen:
Aktuelle Einstellungen:  Kopiermodus = Mehrfach
Basispunkt oder [Verschiebung/mOdus] <Verschiebung>:
Zweiten Punkt angeben oder [Anordnung] <ersten Punkt als Verschiebung verwenden>:
Zweiten Punkt angeben oder [Anordnung/Beenden/Rückgängig] <Beenden>:
Zweiten Punkt angeben oder [Anordnung/Beenden/Rückgängig] <Beenden>: *Abbruch*
```

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Spiegeln

spiegeln - *Alias* **SP**

Spiegelt ein oder mehrere Objekte entlang einer Spiegelachse, die durch zwei Punkte definiert werden.

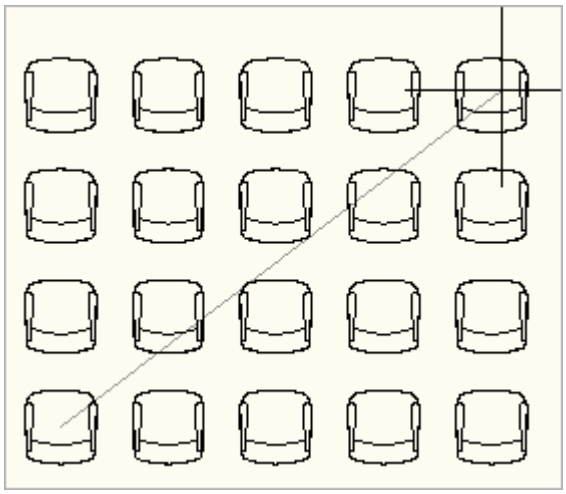
Die Systemvariable **MIRRTEXT** steuert, ob die Richtung eines Textes gespiegelt (**MIRRTEXT** = *1*) oder normal (**MIRRTEXT** = *0*) angezeigt wird.

Befehl: _mirror
Objekte wählen: Entgegengesetzte Ecke angeben: 7 gefunden
Objekte wählen:
Ersten Punkt der Spiegelachse angeben: Zweiten Punkt der Spiegelachse angeben:
Quellobjekte löschen? [Ja/Nein] <N>:

Reihe

reihe - *Alias* **RH**

Verteilt Objektkopien auf eine beliebige Kombination von Zeilen, Spalten und Ebenen. Dies ist die dynamische Reihe, die in *AutoCAD 2012* eingeführt wurde.

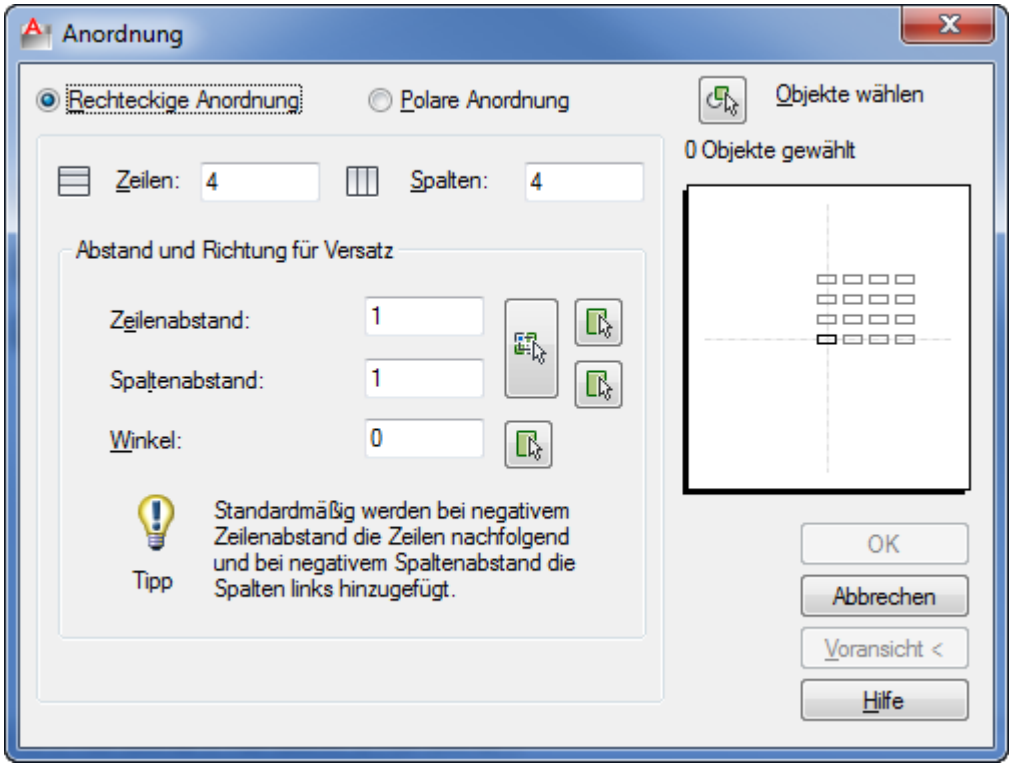


Befehl: reihe
1 gefunden
Anordnungstyp eingeben - [Rechteckig/PFad/POlar] <Rechteckig>:
Typ = Rechteckig Assoziativ = Ja
Entgegengesetzte Ecke für die Anzahl der Elemente angeben oder [Basispunkt/Winkel/Anzahl] <Anzahl>:
Entgegengesetzte Ecke für Abstand zwischen Elementen angeben oder [Abstand] <Abstand>:
EINGABE drücken zum Akzeptieren oder [ASsoziativ/Basispunkt/Zeilen/Spalten/Ebenen/eXit]<eXit>: *Abbruch*

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Reihe klassisch

arrayclassic
Die klassische (alte) Reihenfunktion mit Dialogfenster.



Schieben

schieben - *Alias* **S**
Verschiebt ein oder mehrere Objekte in eine Richtung, ausgehend von einem Basispunkt.

Befehl: _move
Objekte wählen: 1 gefunden
Objekte wählen:
Basispunkt oder [Verschiebung] <Verschiebung>:
Zweiten Punkt angeben oder <ersten Punkt der Verschiebung verwenden>:

Drehen

drehen - *Alias* **DH**
Dreht ein oder mehrere Objekte um einen Drehpunkt.

Befehl: _rotate
Aktueller positiver Winkel in BKS: ANGDIR=gegen den Uhrzeigersinn ANGBASE=0
Objekte wählen: 1 gefunden
Objekte wählen:
Basispunkt angeben:
Drehwinkel angeben oder [Kopie/Bezug] <0>: 45

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Skalieren

skalieren - *Alias* **V**

Skaliert (vergrößert oder verkleinert) ein oder mehrere Objekte, ausgehend von einem Basispunkt. Die Proportionen der Objekte bleibt nach der Skalierung erhalten.

```
Befehl: _scale
Objekte wählen: 1 gefunden
Objekte wählen:
Basispunkt angeben:
Skalierfaktor angeben oder [Kopie/Bezug] 2
```

Ursprung

ursprung - *Alias* **UR**

Löst ein zusammengesetztes Objekt in seine Bestandteile auf. Zusammengesetzte Objekte sind z.B. **Polylinien**, **Absatztexte** oder **Blöcke**.

```
Befehl: _explode
Objekte wählen: 1 gefunden
```

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Kapitel X
Arbeiten mit Layern

10 Arbeiten mit Layern

Video Tutorial - Arbeiten mit Layern und Farben

Alle Objekte einer *AutoCAD*-Zeichnung können auf verschiedenen Ebenen, den sog. **Layern**, abgelegt werden. Layer sind transparente Konstruktionsebenen, auf denen Sie Objekte in einer Zeichnung organisieren und gruppieren. Die Layer-Organisation kann zum Beispiel anhand von Objekten erfolgen, die eine gemeinsame Bedeutung haben oder zu einem bestimmten Bauteil oder Abschnitt gehören. Die Zugehörigkeit eines Objektes zu einem Layer ist eine der wichtigsten Objekteigenschaften, da über die Layerzugehörigkeit weitere Objekteigenschaften wie **Farben** oder **Linientypen** gesteuert werden können.

Layer sind vergleichbar mit Folien, die als Stapel übereinandergelegt von einem altertümlichen Overhead-Projektor an die Wand projiziert werden. Auf jeder Folie befinden sich beliebige Zeichnungsobjekte. Wird eine Folie aus dem Stapel entfernt (also der Layer ausgeblendet), dann werden die darauf gezeichneten Objekte nicht mehr angezeigt (siehe **Layer ein- und ausblenden**).

Jeder Layer hat eine Reihe von **Layereigenschaften**, die auf Objekte vererbt werden können, die auf dem Layer liegen. Die Layereigenschaften sind verwandt mit den **Objekteigenschaften**.

In einer Zeichnung gibt es **immer** mindestens **einen Layer**, den *Layer 0*. **Dieser lässt sich nicht löschen oder umbenennen**.

Der aktuell aktive Layer

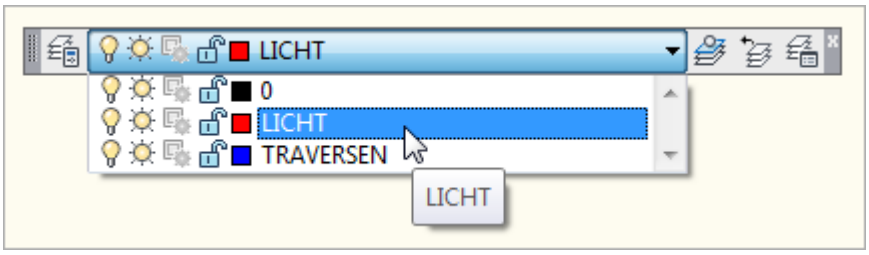
Auf dem Folienstapel des Overhead-Projektors liegt immer nur eine Folie oben.

Dieses gilt auch für die Zeichnung: **Es gibt immer nur einen aktuell aktiven Layer, auf den gezeichnet wird.**
Alle Objekte, die in der Zeichnung erstellt werden, werden dem aktiven Layer zugeordnet.

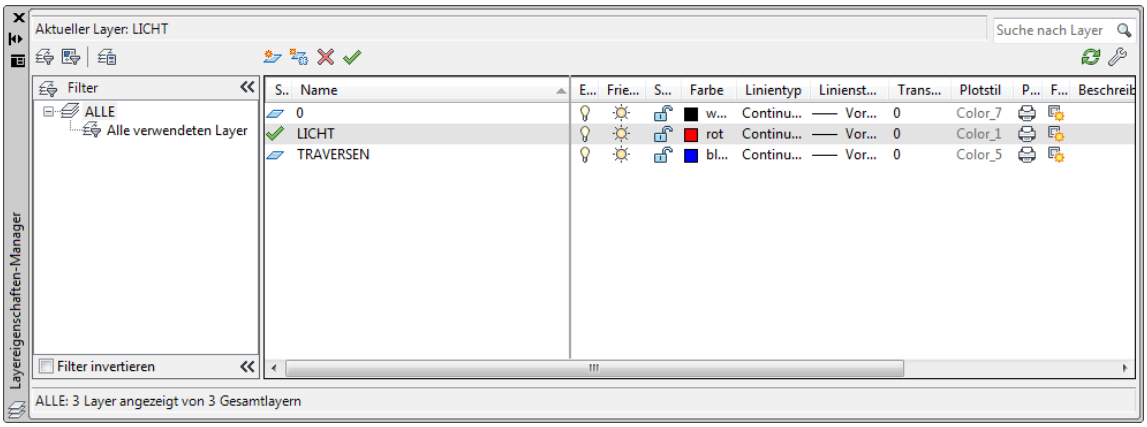
Der aktuelle Layer wird im **Layer-Werkzeugkasten** angezeigt:

Der aktuelle Layer wird entweder über den **Layer-Werkzeugkasten** oder den **Layereigenschaften-Manager** eingestellt. Im Layer-Werkzeugkasten wird aus dem Drop-Down-Feld durch Auswahl eines Eintrags der aktuelle Layer bestimmt. Der Layereigenschaften-Manager wird über das erste Icon aus dem Layer-Werkzeugkasten, aus dem Menüpunkt *Extras/Paletten/Layer* oder über den Befehl **LAYER** (*Alias* **LA**) geöffnet. Über den grünen Haken im oberen Bereich des Fensters wird der aktuelle Layer bestimmt.

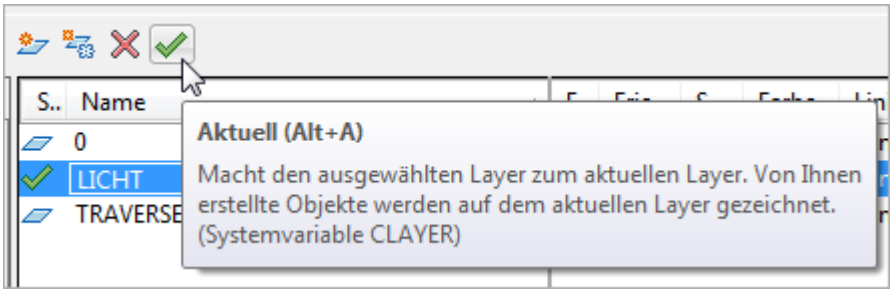
© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen



Layer-Werkzeugkasten



Layereigenschaften-Manager



Der Name des aktuelle Layer wird in der Systemvariable **CLAYER** gespeichert.

Layer von Objekt ermitteln

Einem Zeichnungsobjekt ist meistens auf den ersten Blick nicht anzusehen, auf welchem Layer dieses liegt. Durch die Selektion des Objekts in der Zeichnung wird der Objektlayer im Layer-Werkzeugkasten angezeigt.

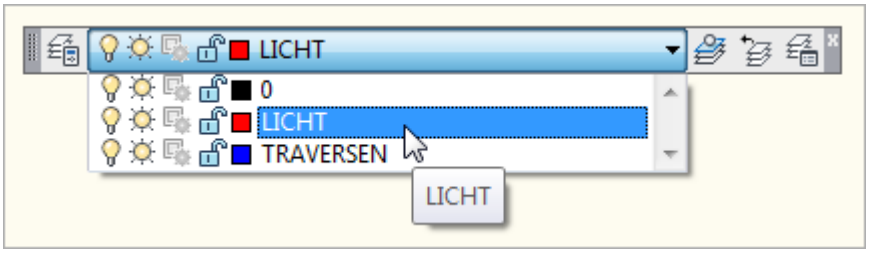
Werden mehrere Objekte ausgewählt, die auf verschiedenen Layern liegen, dann wird im Layer-Werkzeugkasten nur ein leeres Feld angezeigt.

Achtung! Nicht vergessen, selektierten Objekte mit der *ESC*-Taste wieder zu deselektieren.
Ansonsten kann es bei den nächsten Arbeitsschritten zu unerwünschten Ergebnissen kommen.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Objekte von einen Layer in den anderen Bewegen

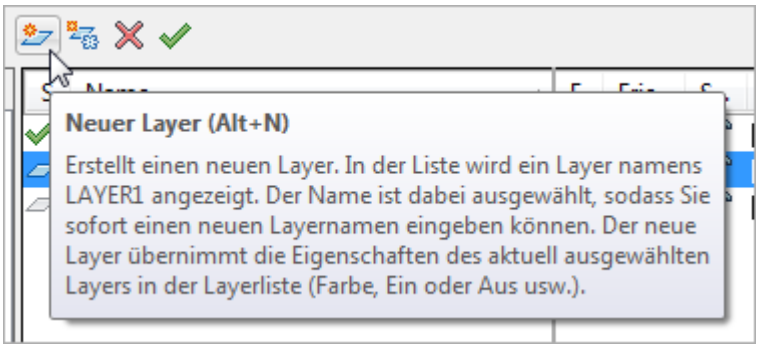
Der Layer eines Objektes wird geändert, in dem das Objekt selektiert und anschließend im Layer-Werkzeugkasten der neue Layer ausgewählt wird.



Achtung! Nicht vergessen, selektierten Objekte mit der *ESC*-Taste wieder zu deselektieren.
Ansonsten kann es bei den nächsten Arbeitsschritten zu unerwünschten Ergebnissen kommen.

Einen neuen Layer anlegen

Einen neuen Layer wird durch den Button *Neuer Layer* im **Layereigenschaften-Manager** angelegt.



Der **Layername** kann bis zu 255 Zeichen lang sein und Leer- sowie Sonderzeichen enthalten. Ausgenommen davon sind folgende Sonderzeichen: **! * ? / \ < > " : ' ; =**

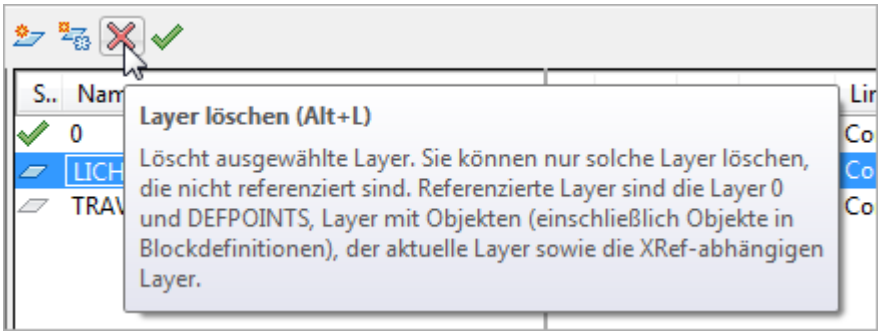
Es ist ratsam, dem neuen Layer einen aussagekräftigen Namen zu geben. **Es ist eine gute Praxis, dem Layernamen ein Unterstrich _ voranzustellen** (z.B. *_LICHT*)**. Dann erscheint der Layer in der Liste des Layer-Werkzeugkasten immer ganz oben noch über dem Layer 0.**

Vorhandene Layer können jederzeit über den Layereigenschaften-Manager umbenannt werden. **Der Layer 0 kann nicht umbenannt werden.**

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Einen Layer löschen

Ein Layer wird über den Button *Layer löschen* im **Layereigenschaften-Manager** gelöscht.



Es können nur Layer gelöscht werden, auf denen keine Objekte mehr liegen. Der Layer 0 kann ebenfalls nicht gelöscht werden.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

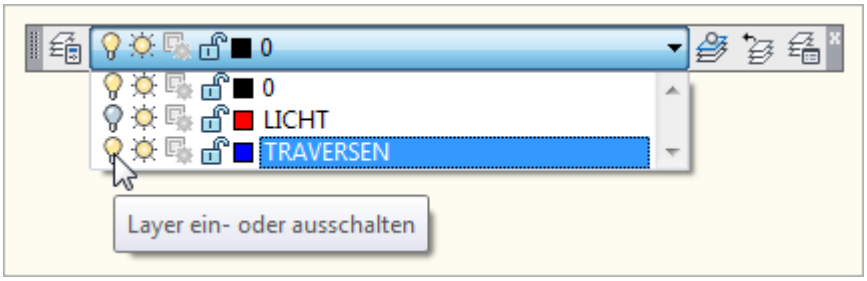
10.1 Layer ein- und ausblenden

Layer können ein- und ausgeblendet werden. Alle Objekte auf einem ausgeblendeten Layer werden **unsichtbar** in der Zeichnung und lassen sich demzufolge dann nicht mehr selektieren, bearbeiten oder drucken. Das Ausblenden von Layern hilft, den Überblick in einer Zeichnung zu behalten. Ausgeblendete Layer können jederzeit wieder eingeblendet werden.

Es gibt zwei Arten, Layer sichtbar oder unsichtbar zu machen: **Ein/Aus** und **Tauen/Frieren**.

Layer Ein/Aus

Layer werden über das Symbol der Glühlampe **ein**- und **ausgeschaltet**.



Der Layer ist **eingeschaltet**, wenn die **Glühlampe hell** leuchtet.

Der Layer ist **ausgeschaltet**, wenn die **Glühlampe dunkel** ist.

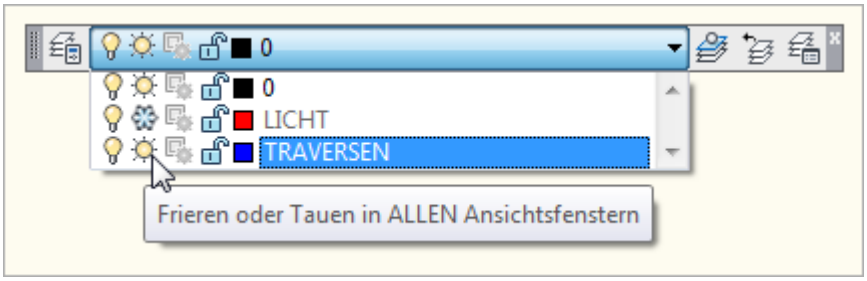
Die Glühlampe bewirkt lediglich, dass die Objekte des ausgeschalteten Layer in der Zeichnung nicht mehr angezeigt werden. Wenn eine **Regenerierung** der Zeichnung erfolgt, werden die ausgeblendeten Objekte weiterhin mit berechnet.

Komplexe Elemente, wie z.B. ein Block, dessen Bestandteile auf einen anderen, **getauten Layer** liegen, bleiben auch nach dem **Ausschalten weiterhin sichtbar**. Der interne getaute Layer hat dabei Vorrang vor dem Layer, auf dem der Block liegt. Diese Blöcken können nur durch das **Frieren** des Layers ausgeblendet werden.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Layer Tauen/Frieren

Layer werden über das Symbol der Sonne bzw. Schneeflocke **getaut** und **gefroren**. Das Tauen und Frieren ist im Vergleich zum Ein- und Ausschalten wesentlich mächtiger.



Der Layer ist **getaut**, wenn die **Sonne** angezeigt wird.

Der Layer ist **gefroren**, wenn die **Schneeflocke** angezeigt wird.

Im Unterschied zu **Layer Ein/Aus** werden Objekte auf einem gefrorenen Layer bei einer **Regenerierung** der Zeichnung **nicht** berechnet. Bei komplexen oder umfangreichen Zeichnungen kann dies bei der Anzeige im Ansichtsfenster zu einem Geschwindigkeitsvorteil werden, da **nur die sichtbaren Objekte** in der Zeichnung **berechnet** und **angezeigt** werden.

Komplexe Elemente wie z.B. ein Block, dessen Bestandteile auf einem anderen, **eingeschalteten Layer** liegen, wird durch das **Frieren ausgeblendet**.

Gefrorene Layer können nicht zum aktuellen Layer gemacht werden.

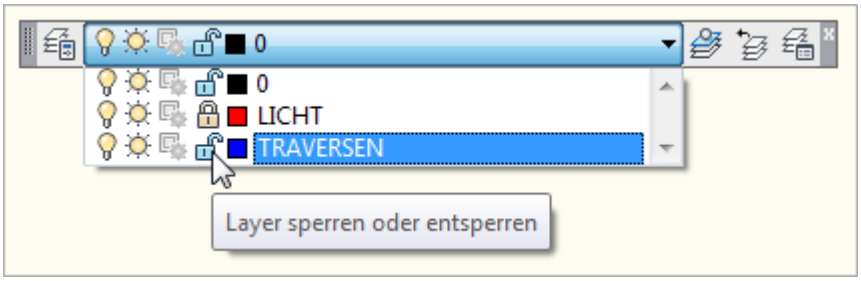
© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

10.2 Layereigenschaften

Jeder Layer hat Eigenschaften, die individuell eingestellt werden können.

Layer sperren/entsperren

Über das Symbol des Vorhängeschloss können Layer **gesperrt** oder **entsperrt** werden.



Der Layer ist **gesperrt**, wenn das **Schloss geschlossen** ist.

Der Layer ist **entsperrt**, wenn das **Schloss offen** ist.

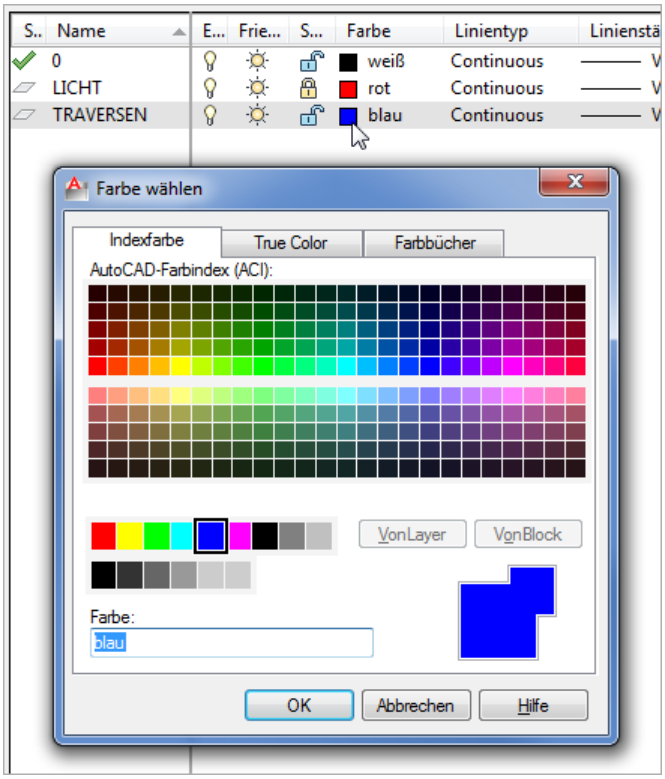
Wenn ein Layer gesperrt ist, können Objekte auf dem Layer nicht mehr bearbeitet werden. Diese sind damit vor (auch unachtsamen) Veränderungen geschützt. Es können neue Objekte auch einen gesperrten Layer angelegt werden, wenn dieser der aktuelle Layer ist.

Sperren Sie einen Layer, wenn alle Arbeiten auf dem Layer beendet sind. Damit schützen Sie Ihre Arbeit vor unbeabsichtigten Änderungen.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Layer Farbe

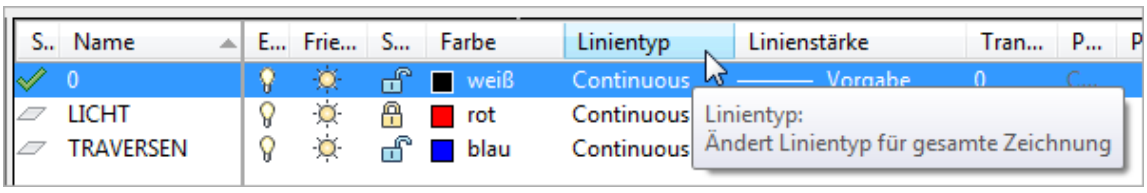
Jeden Layer kann in den **Layer-Eigenschaftenmanager** eine **Farbe** zugeordnet werden.



Die Farbe eines Objektes in der Zeichnung kann individuell über die **Objekteigenschaften** eingestellt werden. Die Farbe des Objektes kann aber auch über den Layer kommen, auf dem das Objekt liegt. Dafür muss die Farbe des Objektes auf **VonLayer** gestellt werden. Die Farbe des Objektes kommt nun über die Farbe des Layers und ändert sich immer dann, wenn die Farbe des Layers verändert wird.

Layer Linientyp

Jeden Layer kann in den **Layer-Eigenschaftenmanager** ein **Linientyp** zugeordnet werden.

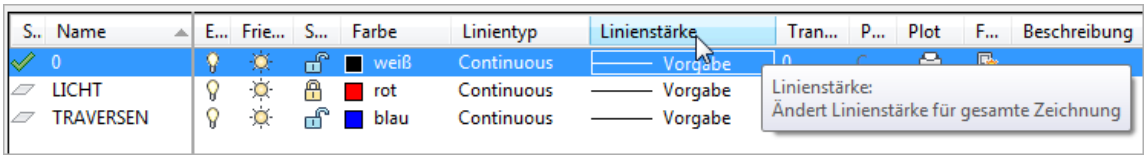


Der Linientyp eines Objektes in der Zeichnung kann individuell über die **Objekteigenschaften** eingestellt werden. Der Linientyp des Objektes kann aber auch über den Layer kommen, auf dem das Objekt liegt. Dafür muss der Linientyp des Objektes auf **VonLayer** gestellt werden. Der Linientyp des Objektes kommt nun über den Linientyp des Layers und ändert sich immer dann, wenn der Linientyp des Layers verändert wird.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Layer Linienstärke

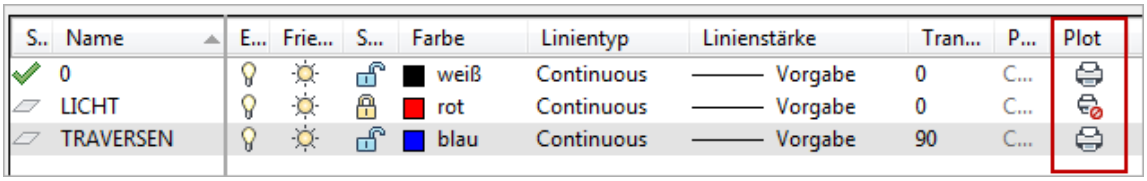
Jeden Layer kann in den **Layer-Eigenschaftenmanager** eine **Linienstärke** zugeordnet werden.



Die Linienstärke eines Objektes in der Zeichnung kann individuell über die **Objekteigenschaften** eingestellt werden. Die Linienstärke des Objektes kann aber auch über den Layer kommen, auf dem das Objekt liegt. Dafür muss die Linienstärke des Objektes auf **VonLayer** gestellt werden. Die Linienstärke des Objektes kommt nun über die Linienstärke des Layers und ändert sich immer dann, wenn die Linienstärke des Layers verändert wird.

Layer drucken / nicht drucken

Jeden Layer kann zugeordnet werden, ob dieser **druckbar** oder **nicht druckbar** ist.



Der Layer ist **druckbar**, wenn der **Drucker angezeigt** wird.

Der Layer ist **nicht druckbar**, wenn **der Drucker durchgestrichen** ist. **Alle Objekte dieses Layers werden nicht gedruckt!**

Objekte auf einem nicht druckbaren Layer werden weiterhin im Modellbereich oder in den Papierbereichen (Layouts) angezeigt!

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Kapitel XI

Arbeiten mit Objekteigenschaften

11 Arbeiten mit Objekteigenschaften

Jedes Objekt in der Zeichnung besitzt bestimmte Eigenschaften. Die wichtigsten davon sind **Farbe**, **Linientyp** und **Linienstärke**. Alle Objekteigenschaften können individuell und beliebig vergeben und angepasst werden. Die Anpassung der Objekteigenschaften erfolgt über den **Eigenschaften-Werkzeugkasten.**

Aktuell aktive Eigenschaften

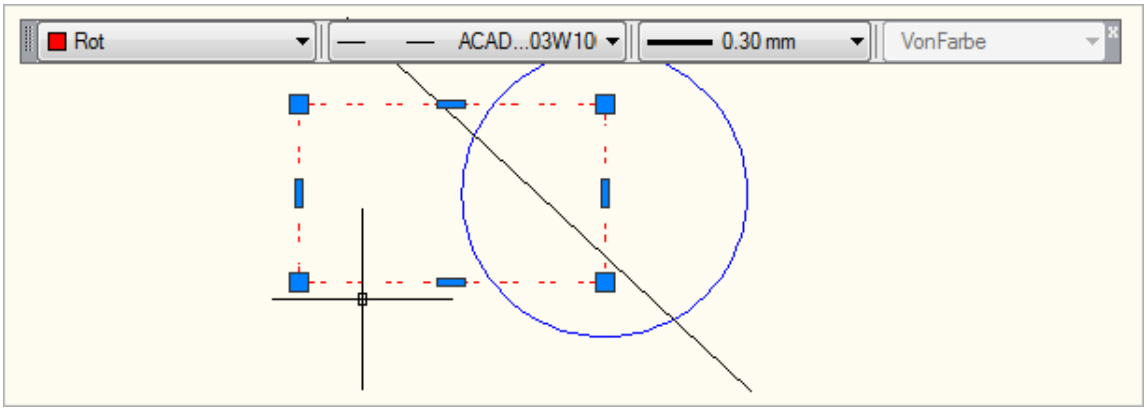
Alle in der Zeichnung erstellten Objekten werden die entsprechend eingestellten aktiven Eigenschaften zugeordnet.

Es gibt immer nur eine aktuell aktiven Eigenschaft pro Eigenschaftstyp.

Die aktuelle Eigenschaft wird aus einem der Drop-Down-Felder des Eigenschaften-Werkzeugkastens ausgewählt.

Eigenschaft von Objekt ermitteln

Einem Zeichnungsobjekt ist meistens auf den ersten Blick nicht anzusehen, welche Eigenschaften diese hat. Durch die Selektion des Objekts in der Zeichnung werden die Objekteigenschaften im Eigenschaften-Werkzeugkasten angezeigt.



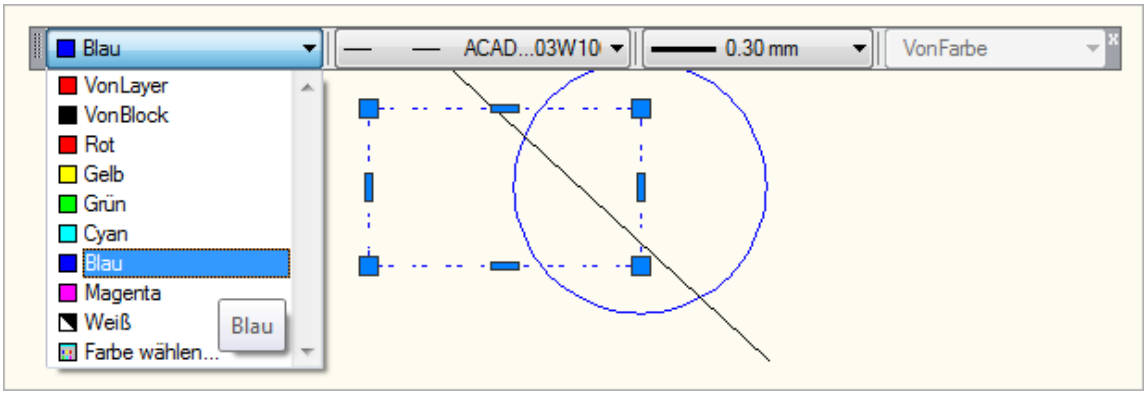
Werden mehrere Objekte ausgewählt, die verschiedene Eigenschaften aufweisen, dann werden im Eigenschaften-Werkzeugkasten nur leere Felder angezeigt.

Achtung! Nicht vergessen, selektierten Objekte mit der *ESC*-Taste wieder zu deselektieren.
Ansonsten kann es bei den nächsten Arbeitsschritten zu unerwünschten Ergebnissen kommen.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Eigenschaft eines Objektes ändern

Die Eigenschaft eines Objektes wird geändert, in dem das Objekt selektiert und anschließend im Eigenschaften-Werkzeugkasten die neue Eigenschaft ausgewählt wird.



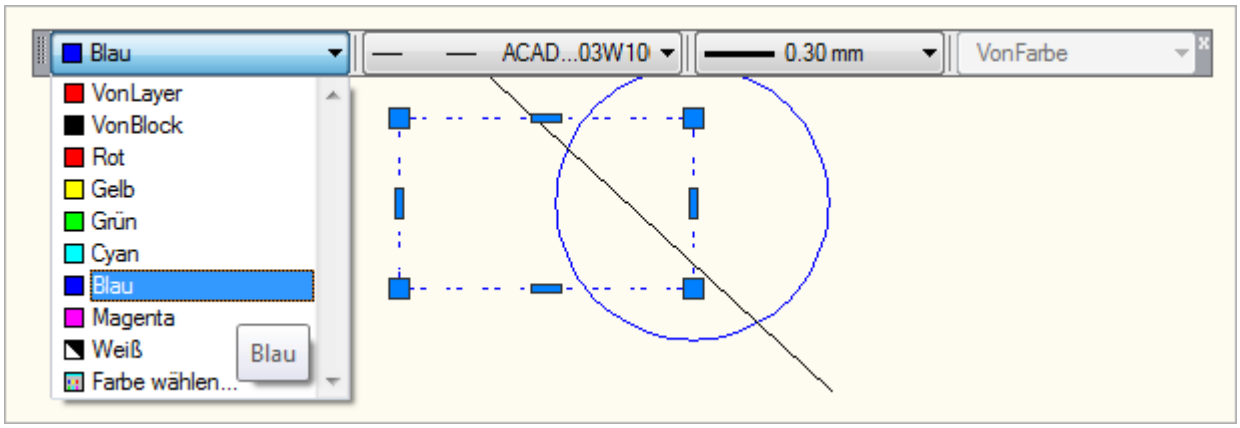
Achtung! Nach der Änderung nicht vergessen, die selektierten Objekte mit der *ESC*-Taste wieder zu deselektieren.
Ansonsten kann es bei den nächsten Arbeitsschritten zu unerwünschten Ergebnissen kommen.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

11.1 Farbe

Download **Video Tutorial - Arbeiten mit Layern und Farben**

Jedem Objekt in der Zeichnung kann eine individuelle Farbe zugeordnet werden.



Es gibt 6 Standardfarbe plus schwarz/weiß (je nach Hintergrundfarbe). Es können weitere Farben über *Farbe wählen...* ausgewählt werden.

Wenn als Farbe **VonLayer** eingestellt wird, kommt die Farbe des Objekts über den Layer, auf dem das Objekt liegt.

Die Farbe **VonBlock** ist nur entscheidend, wenn aus dem Objekt in der Zeichnung ein Block erstellt werden soll. Die Farbe des Blocks kann nur geändert werden, wenn intern die Elemente des Block die Farbe **VonBlock** besitzen. Wenn eine andere Farbe eingestellt ist, dann kann die Farbe des Blocks nicht verändert werden.

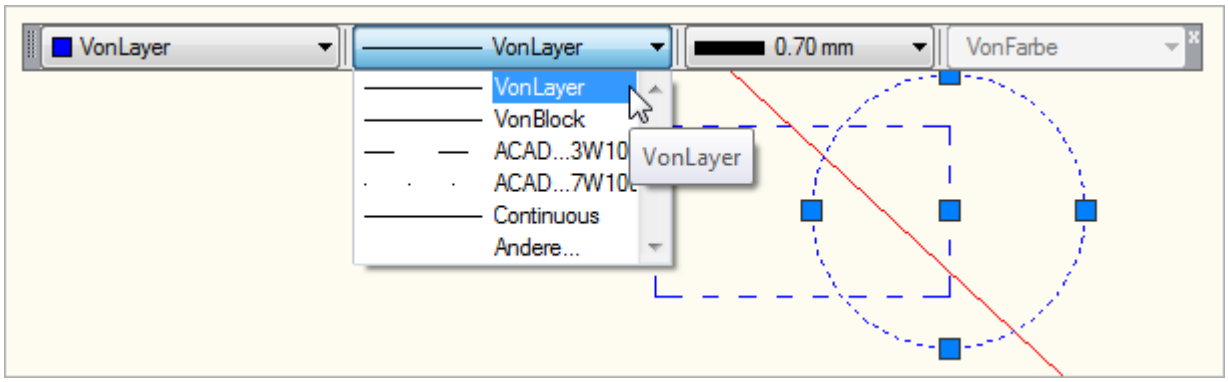
Achtung! Nach der Änderung nicht vergessen, die selektierten Objekte mit der *ESC*-Taste wieder zu deselektieren.
Ansonsten kann es bei den nächsten Arbeitsschritten zu unerwünschten Ergebnissen kommen

Die Farbe wird in der Systemvariablen **CECOLOR** gespeichert.
Mit dem Befehl **FARBE** (*Alias* **FAR** *oder* **FE**) kann ebenfalls die Farbe bestimmt werden. Dafür öffnet sich der Farb-Manager.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

11.2 Linientyp

Jedem Objekt in der Zeichnung kann ein individueller Linientyp zugeordnet werden.



Es gibt die drei Standard-Linientypen **VonLayer**, **VonBlock** und **Continuous**. Weitere Linientypen müssen separat über *Andere...* geladen werden.

Der Linientyp **Continuous** ist ein durchgängiger Linientyp und ist der Standard-Linientyp.

Wenn als Linientyp **VonLayer** eingestellt wird, kommt der Linientyp des Objekts über den Layer, auf dem das Objekt liegt.

Der Linientyp **VonBlock** ist nur entscheidend, wenn aus dem Objekt in der Zeichnung ein Block erstellt werden soll. Der Linientyp des Blocks kann dann nur geändert werden, wenn intern die Elemente des Block den Linientyp **VonBlock** besitzen. Wenn ein anderer Linientyp eingestellt ist, dann kann der Linientyp des Blocks nicht verändert werden.

Achtung! Nach der Änderung nicht vergessen, die selektierten Objekte mit der *ESC*-Taste wieder zu deselektieren.
Ansonsten kann es bei den nächsten Arbeitsschritten zu unerwünschten Ergebnissen kommen

Der Linientyp wird in der Systemvariablen **CELTYPE** gespeichert.
Mit dem Befehl **LINIENTYP** (*Alias* **LT** *oder* **LTYP**) kann ebenfalls der Linientyp bestimmt werden. Dafür öffnet sich der Linientyp-Manager.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

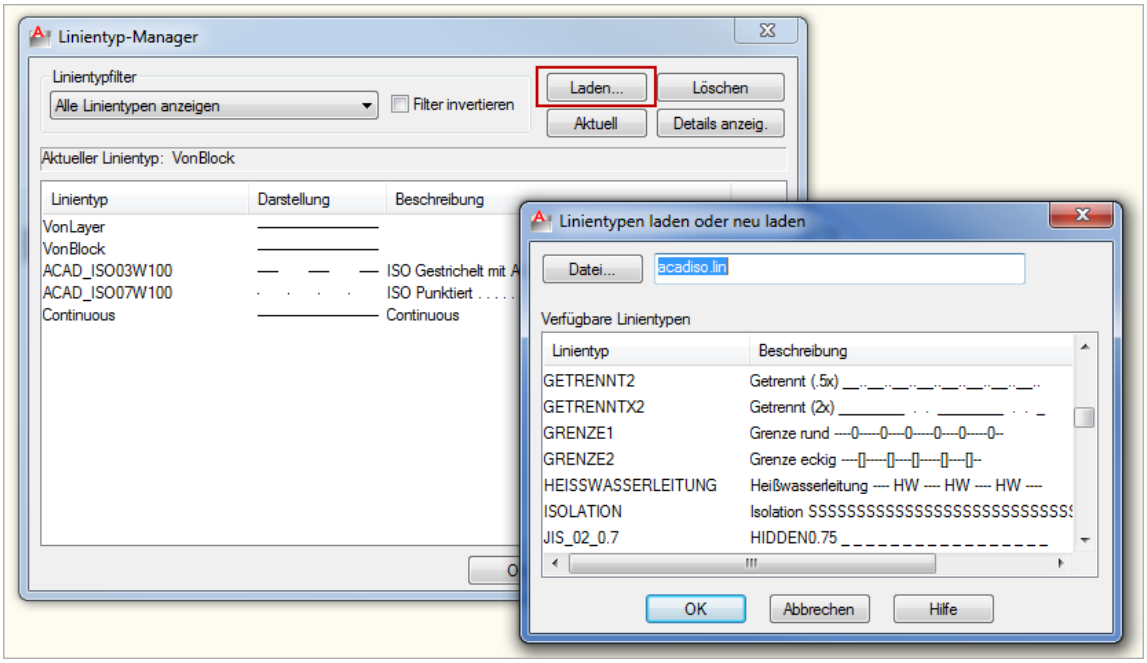
Linientyp laden

Im Linientyp-Manager können neue Linientypen geladen werden.

Linientypen werden in einer ASCII-Datei mit der Endung *.lin* mit einem bestimmten Code beschrieben. AutoCAD wird mit zwei Linientyp-Dateien ausgeliefert:

- *acad.lin* mit Linientypen für **imperialen Zoll Maße**
- *acadiso.lin* mit Linientypen für **metrische Maße**

Die Systemvariable **MEASUREMENT** speichert, welche der beiden Linientypen-Dateien verwendet wird. **MEASUREMENT** sollte auf **1** stehen, damit Linientypen im **metrischem Maß** verwendet werden. Die Einstellung von **MEASUREMENT** wird in jeder Zeichnung individuell gespeichert.



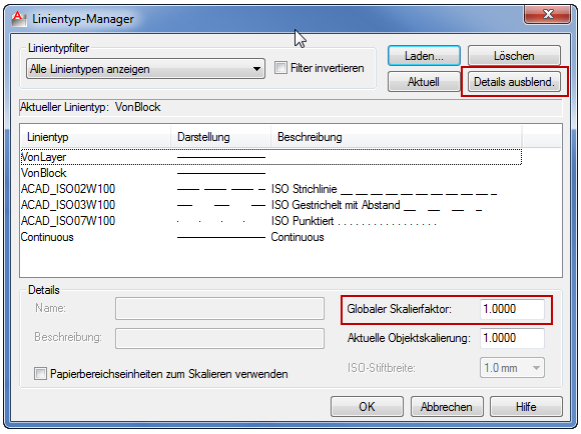
© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Linientypfaktor

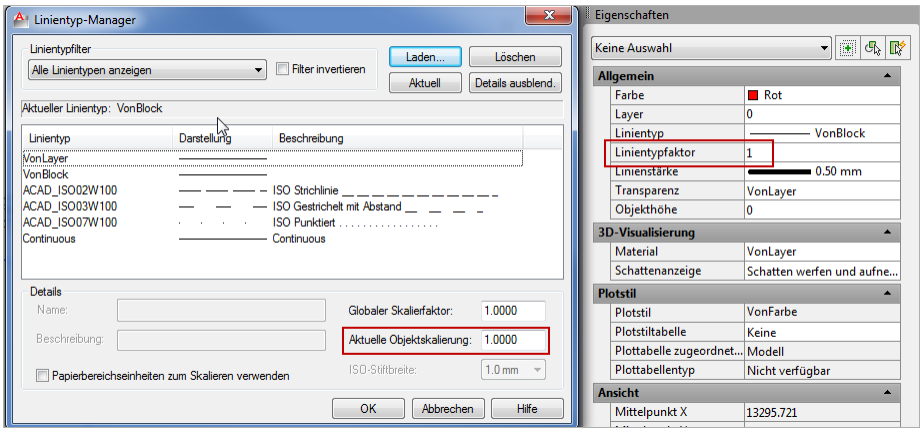
Über den **Linientypfaktor** wird die **Skalierung von Linientypen** bestimmt.

Linientypen sind in der Linientypen-Datei in einem bestimmten Maßstab gespeichert. Wird ein Linientyp in eine Zeichnung geladen, kann es sein, dass der Abstand der Strichelung des Linientyps nicht zu der Zeichnung passt. Ist er zu klein, sind die einzelnen Segmente so eng beieinander, dass sie wie eine ausgezogene Linie erscheinen. Ist es zu groß, dann kann ein Segment schon die ganze Linie darstellen, so dass gestrichelte Linien ebenfalls als durchgezogene Linie in der Zeichnung dargestellt werden.

Der **globale Linientypfaktor** wird in der Systemvariable **LTSCALE** gespeichert und gilt global für alle Linientypen in der Zeichnung. Dieser ist zeichnungsspezifisch, also kann für jede Zeichnung individuell angepasst werden. Nach einer Änderung des globalen Linientypfaktors muss die Zeichnung mit **REGEN** **regeneriert** werden.



Jedes Objekt hat zusätzlich zum **globalen Linientypfaktor** einen **individuellen Linientypfaktor**, der als Korrekturfaktor dient. Der **individuelle Linientypfaktor** wird in der Systemvariablen **CELTSCALE** zeichnungsspezifisch gespeichert. Der individuelle Linientypfaktor kann für jedes Objekt nachträglich über die Objekteigenschaften (Eigenschaften-Palette mit *STRG-1*) verändert werden.



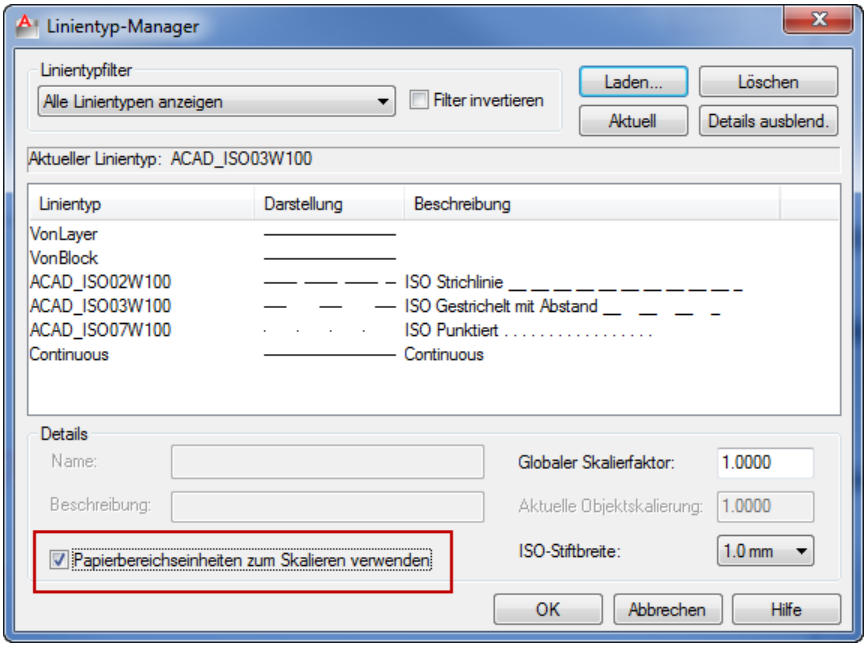
Der **effektive Linientypfaktor** ist das Produkt aus dem **globalen** und **individuellen Linientypfaktor** (*effektiver LtFaktor = globaler LtFaktor * individueller LtFaktor*).

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Papierbereichseinheiten zum Skalieren verwenden

Bei unterschiedlichen Maßstäben in den Ansichtsfenstern werden unterbrochene Linientypen in den einzelnen Ansichtsfenstern in unterschiedlichen Strichlängen dargestellt. Unterschiedliche Vergrößerungen in den einzelnen Fenstern ergeben unterschiedliche Strichlängen.

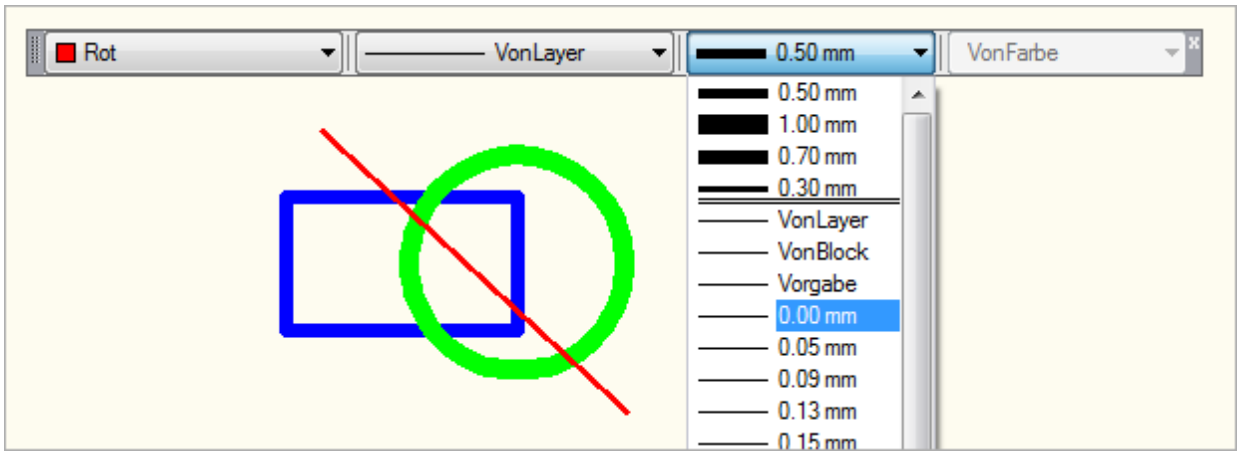
Über die Systemvariable **PSLTSCALE** mit dem Wert = **1** wird die Skalierung der Ansichtsfenster bei der Darstellung der Linientypen berücksichtigt. Der Linientyp wird dann in allen Ansichtsfenstern bei den verschiedenen Maßstäben gleich angezeigt. **PSLTSCALE** kann auch über den **Linientyp-Manager** eingestellt werden.



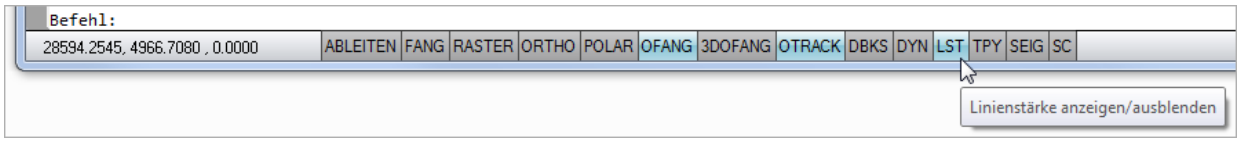
© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

11.3 Linienstärke

Jedem Objekt in der Zeichnung kann eine individuelle Linienstärke zugeordnet werden.



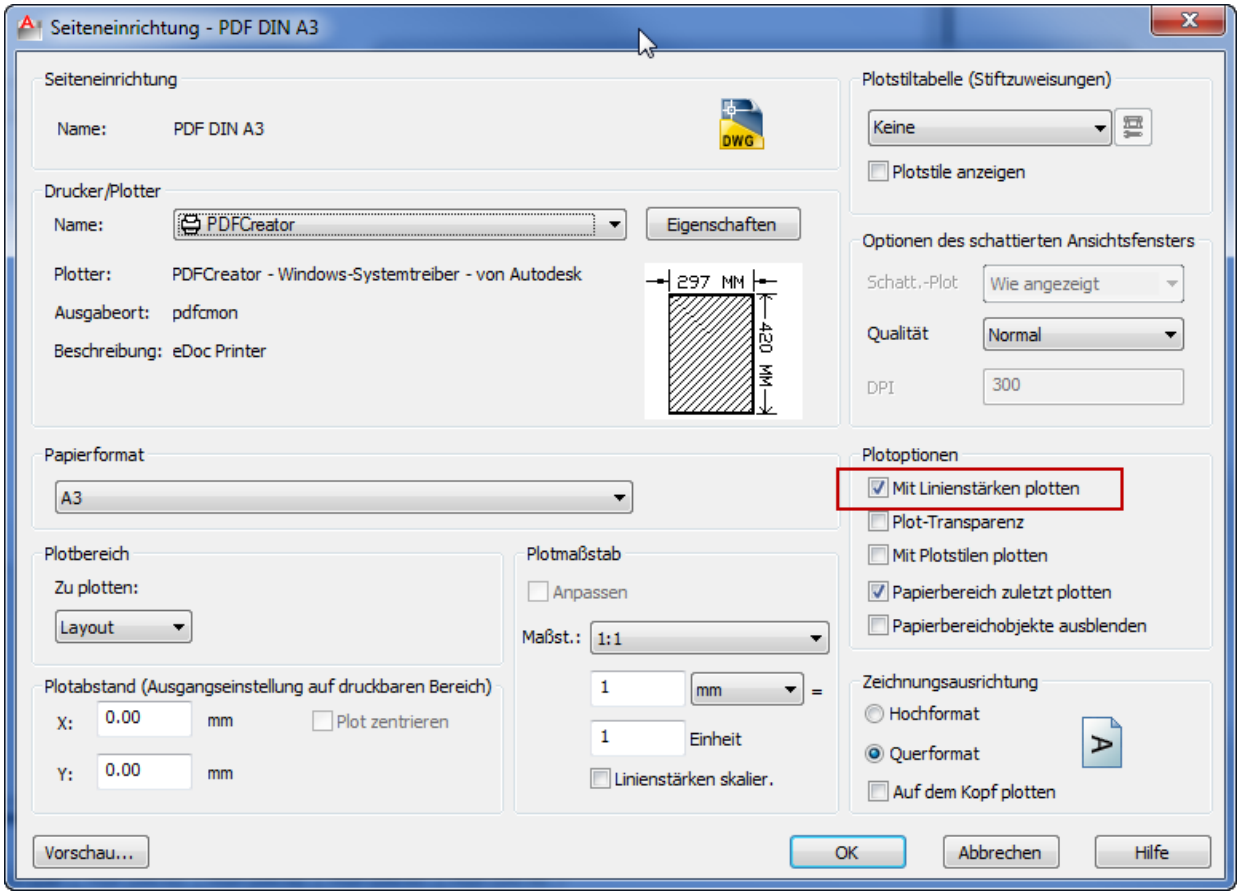
Die Linienstärke wird nur angezeigt, wenn in den Entwurfseinstellungen der Button *LST* aktiv ist!
Alternativ wird die Anzeige der Linienstärke über **LWDISPLAY** gesteuert.



Die Strichstärke für die Anzeige im Ansichtsfenster ist kein festgelegter Wert, sondern wird immer relativ zum aktuellen Zoomfaktor angepasst. Die Strichstärke kann nicht stufenlos angepasst werden, sondern nur in Pixel-Sprüngen. Das Einschalten der Strichstärke ersetzt nicht die Plot-Vorausschau: Nur dort kann geprüft werden, ob Linien mit Strichstärken ineinanderfließen, weil der Abstand zu klein oder die Strichstärke zu groß ist.

Die Zuweisung einer Strichstärke ist in erster Linie für die Bildschirmanzeige gedacht und nicht für das Plotten auf einem Blattpapier. Soll die angezeigte Strichstärke die gedruckte Strichstärke bestimmen, dann muss in der Seiteneinrichtung für ein Layout die Option *Mit Linienstärke Plotten* eingestellt werden.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen



Wenn als Linienstärke **VonLayer** eingestellt wird, kommt die Linienstärke des Objekts über den Layer, auf dem das Objekt liegt.

Die Linienstärke **VonBlock** ist nur entscheidend, wenn aus dem Objekt in der Zeichnung ein Block erstellt werden soll. Die Linienstärke des Blocks kann dann nur geändert werden, wenn intern die Elemente des Block die Linienstärke **VonBlock** besitzen. Wenn eine andere Linienstärke eingestellt ist, dann kann die Linienstärke des Blocks nicht verändert werden.

Achtung! Nach der Änderung nicht vergessen, die selektierten Objekte mit der *ESC*-Taste wieder zu deselektieren.
Ansonsten kann es bei den nächsten Arbeitsschritten zu unerwünschten Ergebnissen kommen

Die Linienstärke wird in der Systemvariablen **CELWEIGHT** gespeichert.
Die vorgegebene Linienstärke wird in der Systemvariablen **LWDEFAULT** gespeichert.
Die Systemvariable **LWDISPLAY** steuert die Anzeige der Linienstärke im Ansichtsfenster (*0 = aus, 1 = ein*).
Die Systemvariable **LWUNITS** bestimmt die Anzeige der Einheit in **mm** (*1*) oder **Zoll** (*0*) im Drop-Down-Menü.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

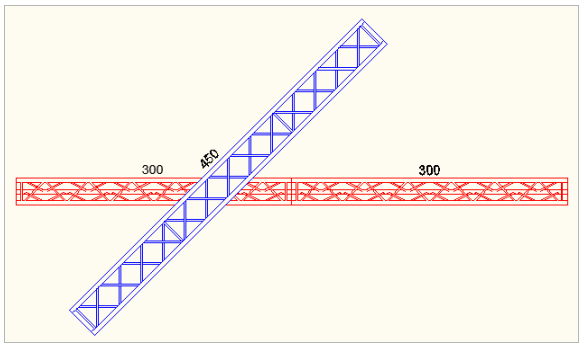
Kapitel XII
Zeichnungsreihenfolge

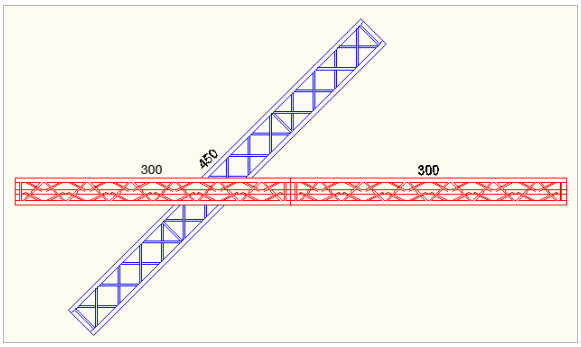
12 Zeichnungsreihenfolge

Laden Sie hier das Beispiel aus der Abbildung herunter

Objekte in der Zeichnung können übereinander liegen und sich dadurch in der Anzeige teilweise oder ganz verdecken.

Grundsätzlich gilt: **Das zuletzt gezeichnete oder eingefügte Objekt liegt oben. Dies gilt unabhängig von der Layerzuordnung der einzelnen Objekte.**





Über die Funktionen der **Zeichnungsreihenfolge** können ausgewählte Objekte **nach oben** oder **nach unten** gebracht werden, so dass sie **über** oder **unter** anderen Zeichnungsobjekten liegen. Die Funktionen werden aus der **Werkzeugkasten Zeichnungsreihenfolge** aufgerufen.

Ganz oben
Platziert gewählte Objekte so, dass diese **vor allen anderen Objekten** angezeigt werden.

Ganz unten
Platziert gewählte Objekte so, dass diese **hinter allen anderen Objekten** angezeigt werden.

Nach vorne
Platziert gewählte Objekte so, dass diese **vor einem Bezugsobjekt** angezeigt werden.

Nach hinten
Platziert gewählte Objekte so, dass diese **hinter einem Bezugsobjekt** angezeigt werden.

Textobjekt nach vorne
Erzwingt, dass Textobjekte **vor allen anderen Objekten** angezeigt werden.

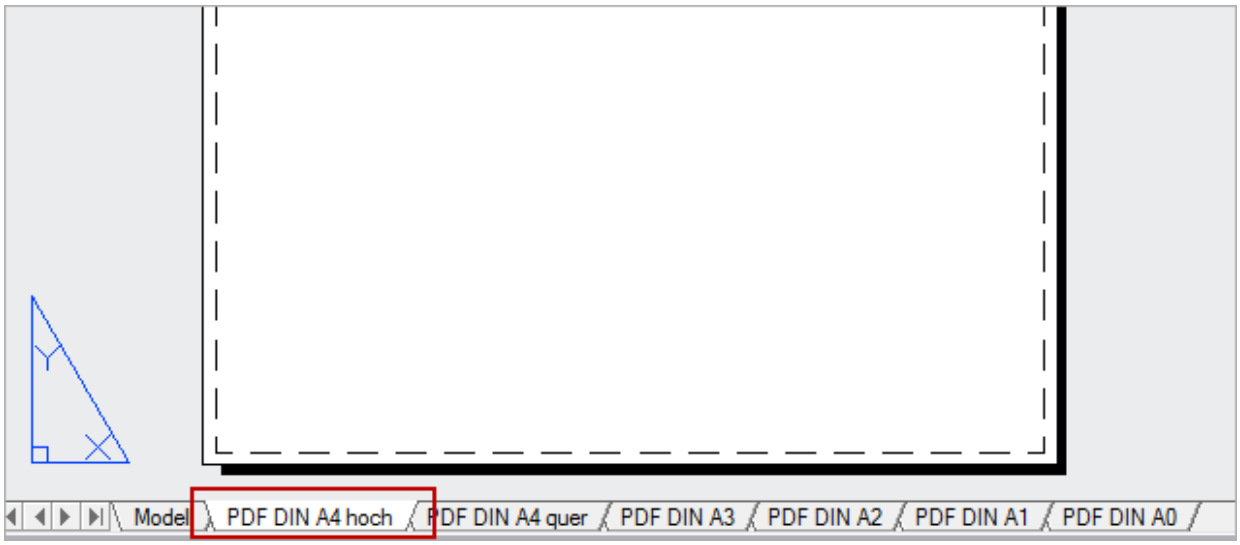
Schraffuren nach hinten
Erzwingt, dass Schraffuren **hinter allen anderen Objekten** angezeigt werden.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Kapitel XIII
Drucken

13 Drucken

In einer Zeichnung gibt es immer nur einen **Modellbereich**, in dem gezeichnet wird. Zur Druckausgabe gibt es beliebig viele **Papierbereiche**, den sog. **Layouts**. Ein Layout wird aktiviert, indem mit der linken Maustaste auf ein Layout-Tab geklickt wird. Im Layout ist das Blattpapier, wie es aus dem Drucker kommt, als Voransicht zu sehen.



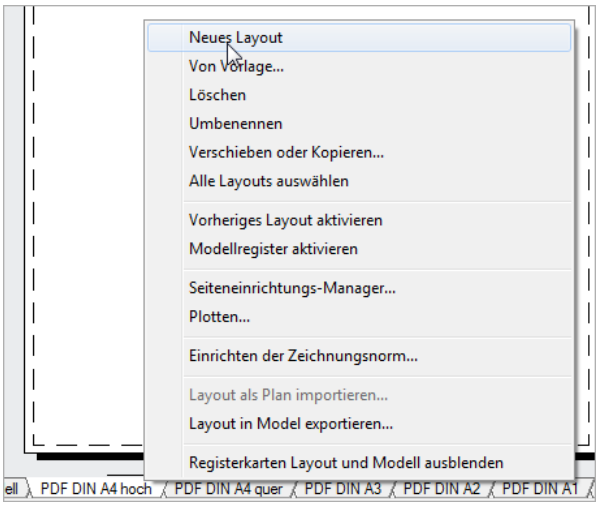
Auf dem Blattpapier ist eine gestrichelte Linie zu sehen, welche die Grenze des **Druckbereichs** kennzeichnet. Es werden nur Zeichnungselemente gedruckt, die sich innerhalb des Druckbereichs befinden. Der Druckbereich wird über den Druckertreiber definiert. Die Größe des Druckbereichs unterscheidet sich in der Regel zwischen verschiedenen Druckertypen.

Der **Name** eines Layouts kann durch einen Doppelklick auf den Layout-Tab bearbeitet werden. Sonderzeichen im Layoutnamen sind nicht erlaubt.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

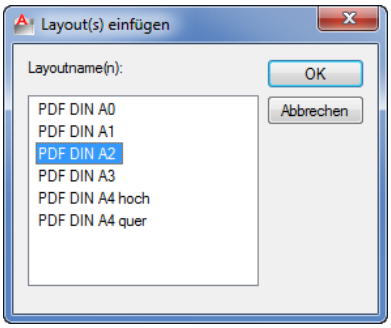
Neues Layout anlegen

Ein neues Layout wird über das Kontextmenü angelegt. Das Kontextmenü wird durch Klicken mit der rechten Maustaste auf eines der Layout-Tabs angezeigt. Dieses wird als letztes Layout-Tab der Zeichnung hinzugefügt.



Ein vorhandenes Layout aus einer anderen Zeichnung laden

Ein vorhandenes Layout aus einer anderen Zeichnung wird über das Kontextmenü geladen. Das Kontextmenü wird durch Klicken mit der rechten Maustaste auf eines der Layout-Tabs angezeigt. Dann muss auf *Von Vorlage...* im Kontextmenü geklickt werden. Anschließend wird die Zeichnung ausgewählt, in der das gewünschte Layout gespeichert ist. Es kann eine **DWG-Zeichnung** wie auch eine **DWT-Zeichnung** (*DWT = Drawing-Template, engl. für Zeichnungsvorlage*) zum Laden eines Layouts verwendet werden.



In dem Fenster *Layout(s) einfügen* werden die verfügbaren Layouts der ausgewählten Zeichnung angezeigt. Durch markieren des gewünschten Layouts und Schließen des Fensters mit *OK* wird das Layout geladen und als letztes Tab der Zeichnung hinzugefügt.

Layout löschen

Nicht benötigte Layouts werden über den Punkt *Löschen* des Kontextmenü im Layoutbereich gelöscht. Das Kontextmenü wird durch Klicken mit der rechten Maustaste auf eines der Layout-Tabs angezeigt.

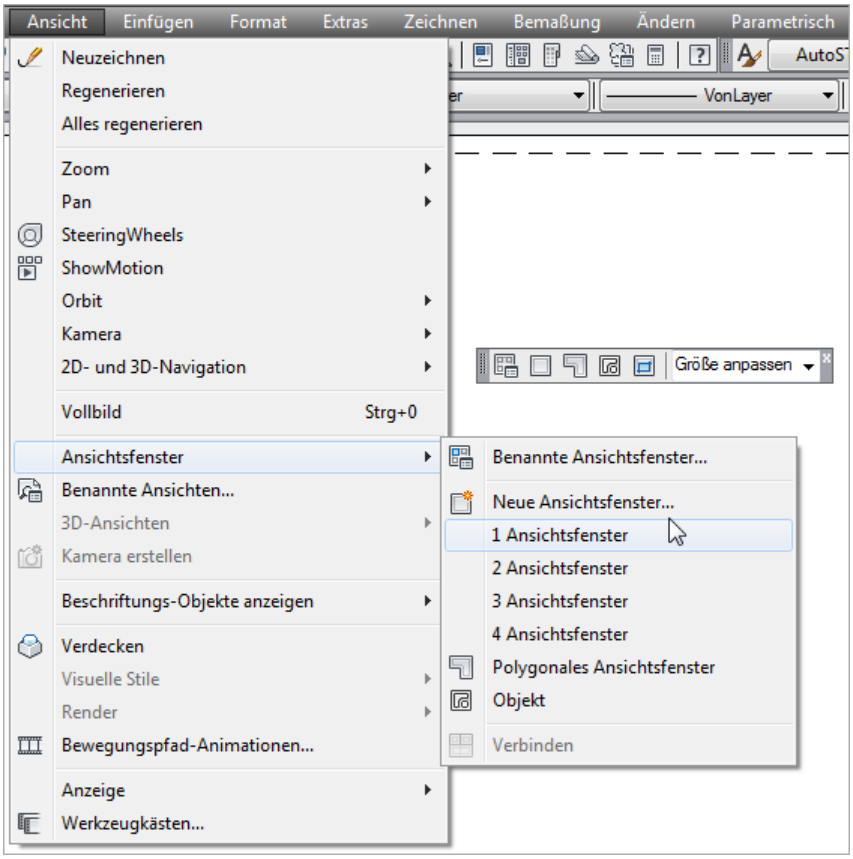
© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

13.1 Ansichtsfenster im Layout erstellen

Ansichtsfenster sind ein mächtiges Werkzeug, um die Zeichnungsinformationen des **Modellbereichs** in einem **Layout** anzuzeigen. Ein Ansichtsfenster kann man im wahrsten Sinne des Wortes wie ein **Fenster in den Modellbereich** verstehen. Im Ansichtsfenster wird der Modellbereich dargestellt und kann beliebig **gezoomt** oder mit dem **PAN**-Werkzeug positioniert werden. Auf jedem Layout können beliebig viele Ansichtsfenster auch überlappend positioniert werden. Ansichtsfenster können wie ein normales Zeichnungsobjekt, z.B. eine Linie, gelöscht, mit einer Farbe versehen oder auf einen Layer gelegt werden.

Rechteckiges Ansichtsfenster erstellen

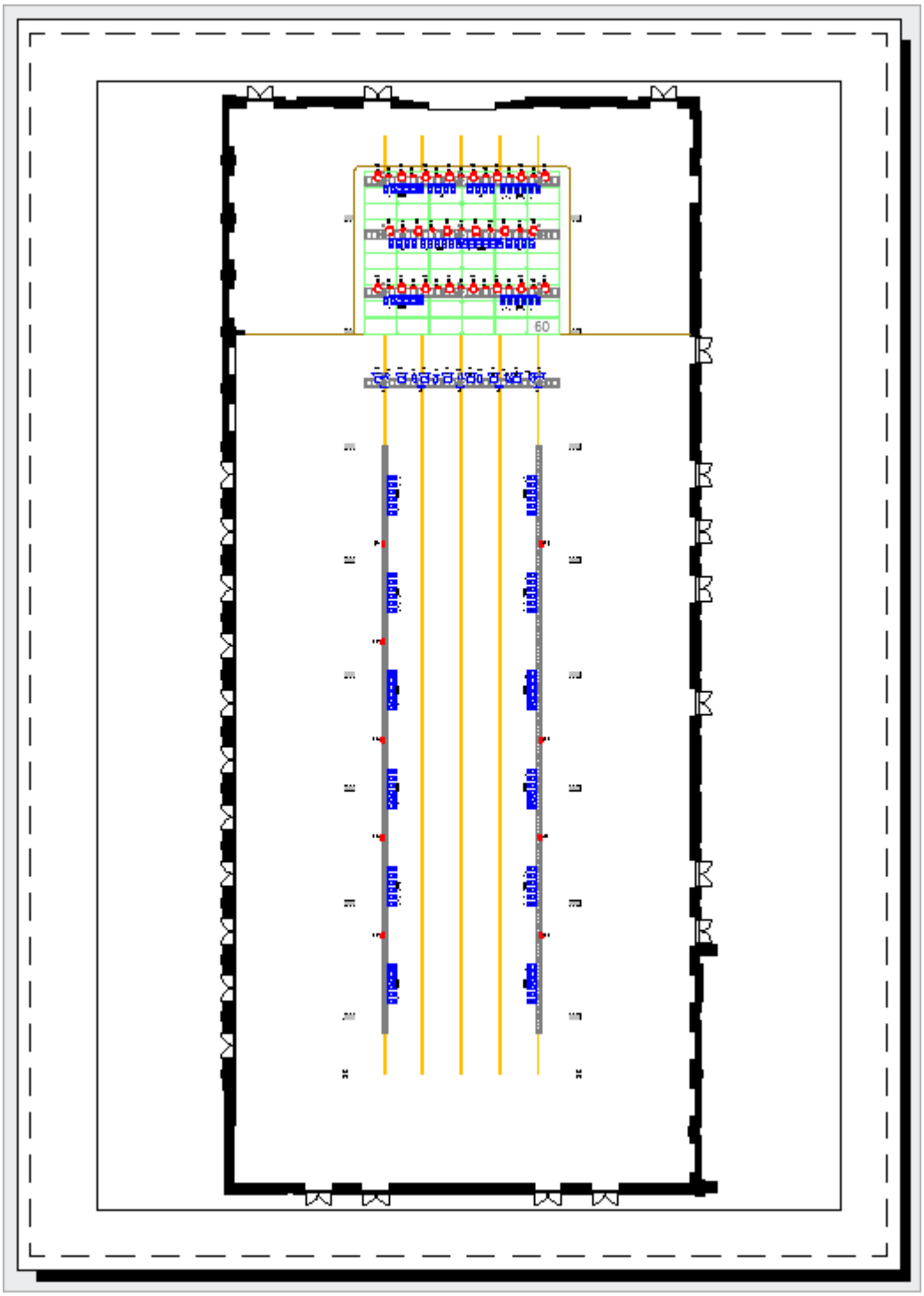
Ansichtsfenster können aus dem Menü *Ansicht->Ansichtsfenster* erstellt werden. Alternativ kann der **Ansichtsfenster-Werkzeugkasten** angezeigt werden, aus dem ebenfalls Ansichtsfenster in ein Layout eingefügt werden.



Es gibt verschiedene Formen für Ansichtsfenster. Die einfachste Form ist ein **rechteckiges Ansichtsfenster**. Dieses kann in der Option *1 Ansichtsfenster*, *2 Ansichtsfenster*, *3 Ansichtsfenster*, *4 Ansichtsfenster* eingefügt werden. Es werden entsprechend 1, 2, 3 oder 4 Ansichtsfenster in horizontaler oder vertikaler Ausrichtung im Layout eingefügt.

Nach dem Starten des Befehls muss im Layout mit dem Zeichencursor die linke obere und die rechte untere Ecke des Ansichtsfensters ausgewählt werden. Anschließend wird das Ansichtsfenster erzeugt und der Inhalt des Modellbereichs im Ansichtsfenster angezeigt.

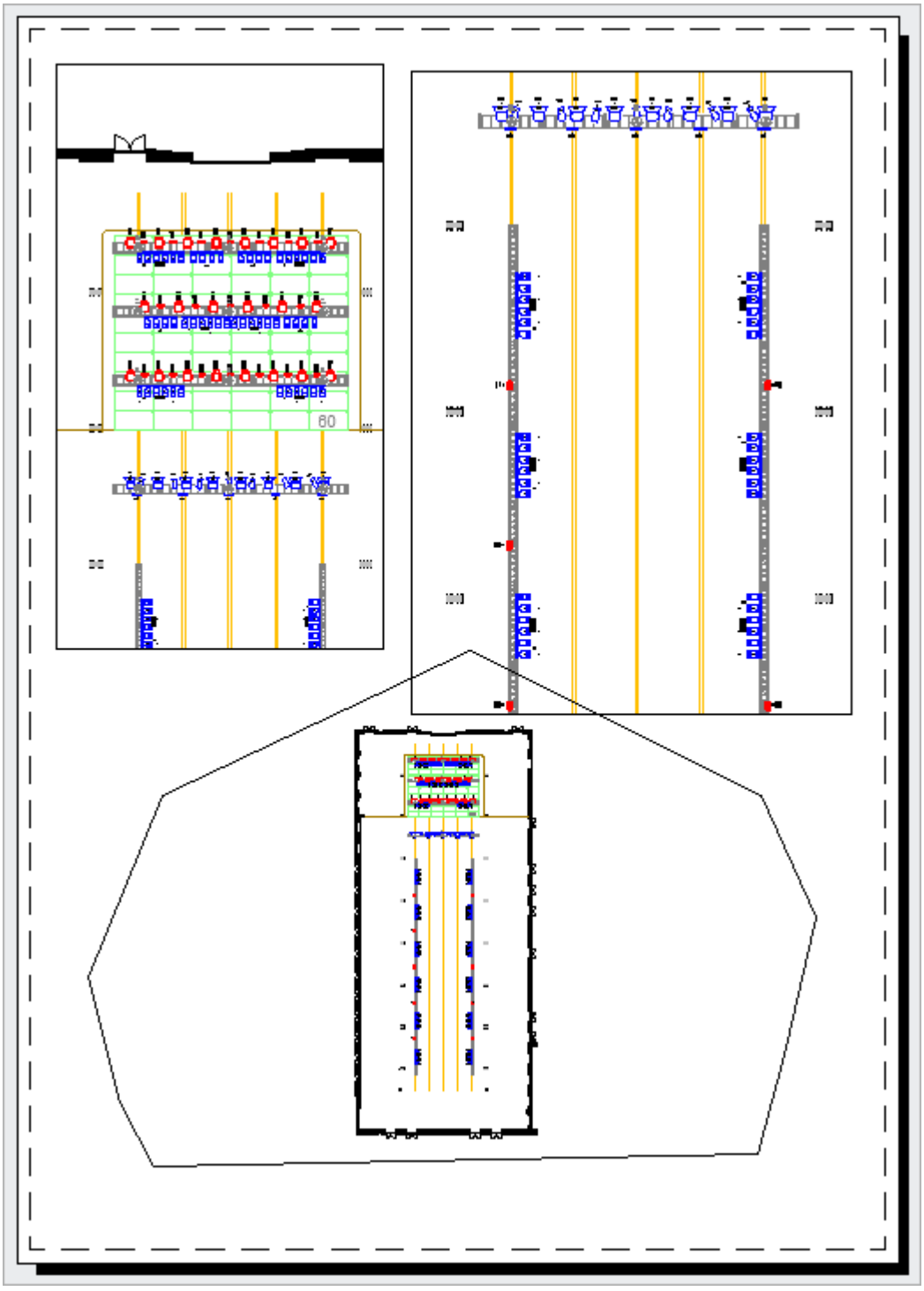
© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen



© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Mehrere Ansichtsfenster erstellen

In einem Layout können beliebig viele Ansichtsfenster erstellt werden.

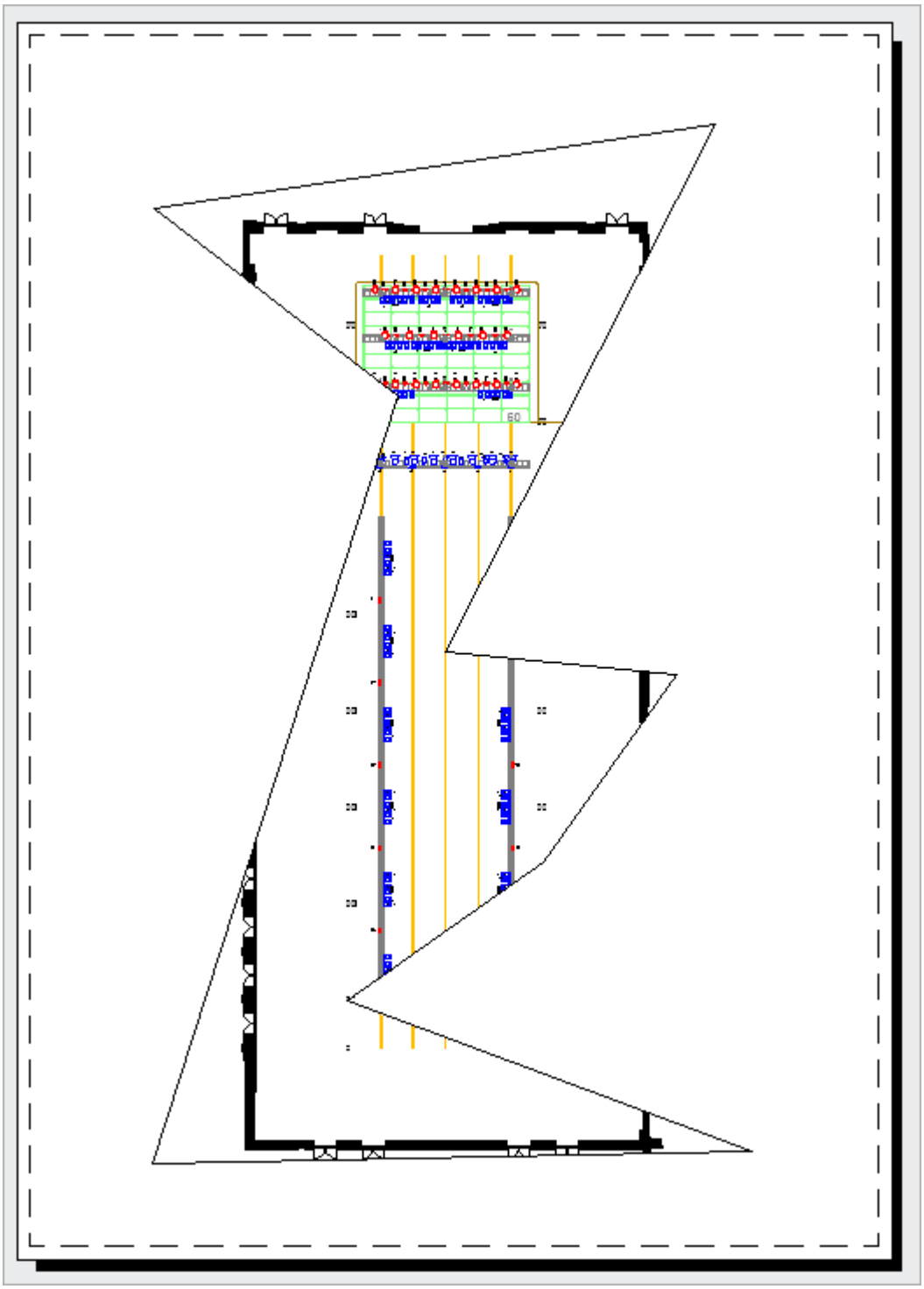


© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Polygonales Ansichtsfenster erstellen

Neben einem rechteckigen Ansichtsfenster können mit den *polygonalen Ansichtsfenstern* auch eigene Formen als Ansichtsfenster erzeugt werden. Polygonales Ansichtsfenster werden über das Menü *Ansicht->Ansichtsfenster->Polygonales Ansichtsfenster* erstellt.

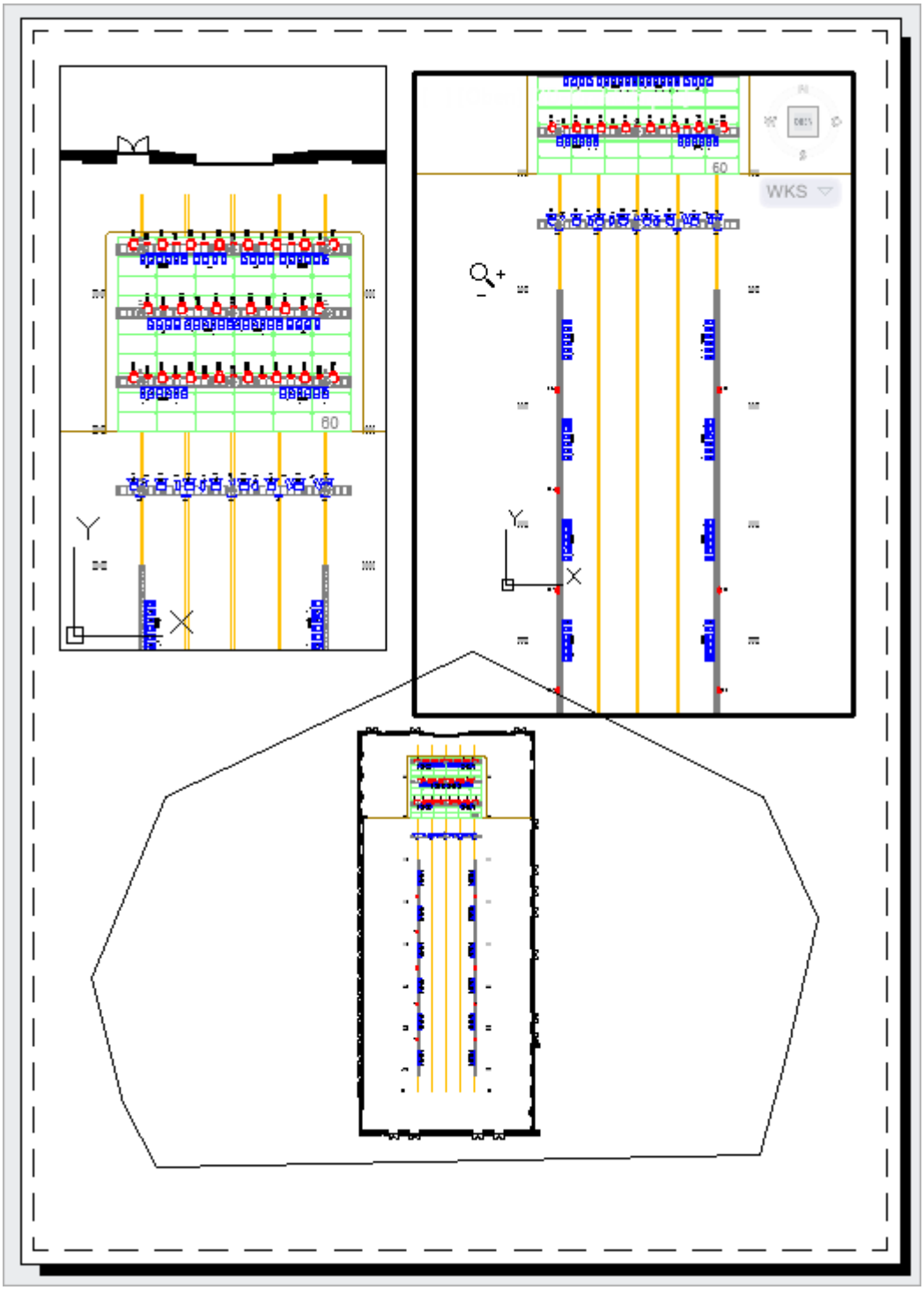
Nach der Starten des Befehls können im Layout mit dem Zeichencursor beliebig viele Punkte für das Ansichtsfensters ausgewählt werden. Die Auswahl muss mit *ENTER* angeschlossen werden.



© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Inhalt des Ansichtsfensters anpassen

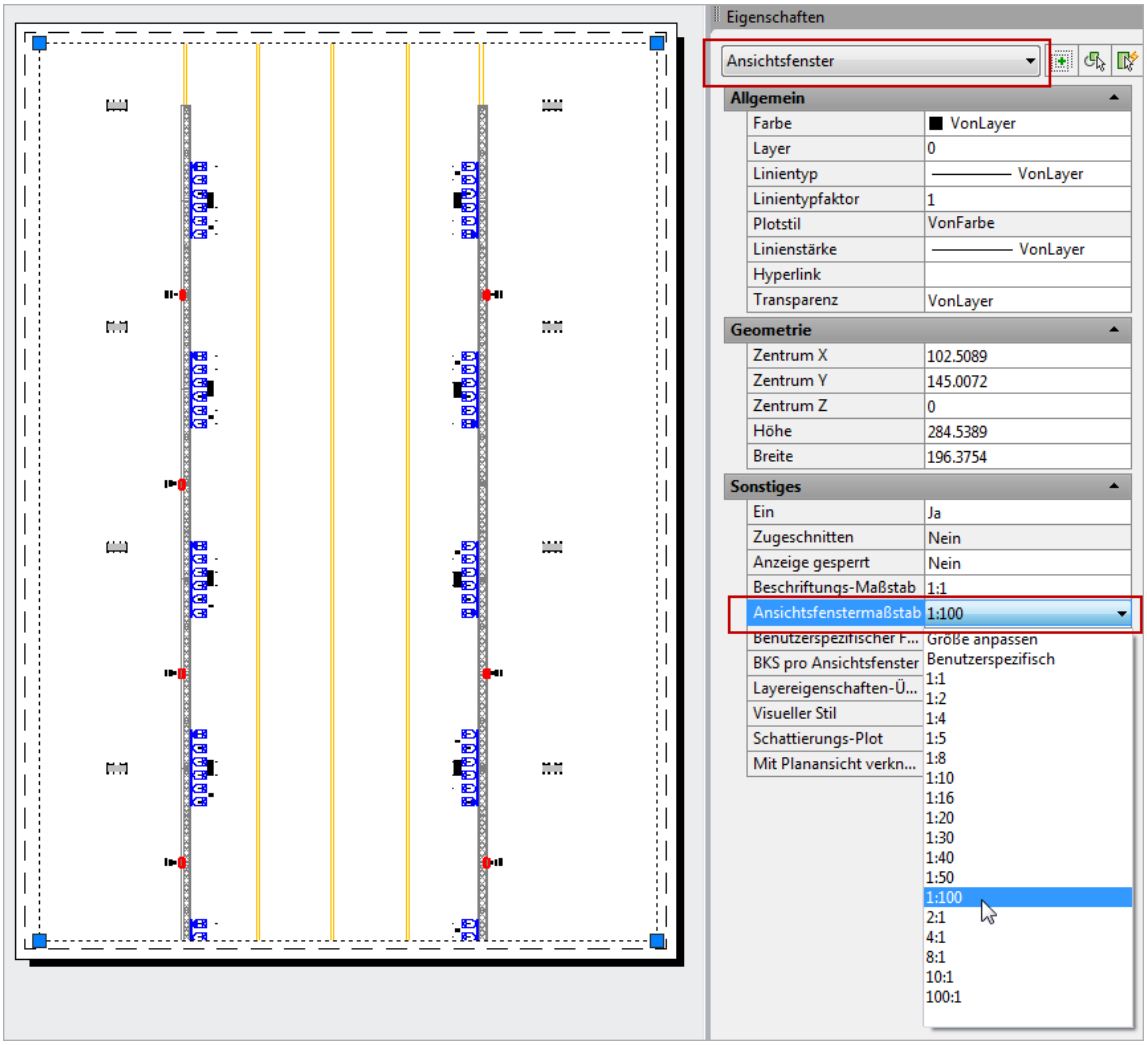
Der Inhalt eines Ansichtsfensters wird angepasst, in dem mit einem Doppelklick in das Ansichtsfenster geklickt wird. Der Rahmen des Ansichtsfensters erscheint dann mit einer dicken Umrandung. Der im Ansichtsfenster angezeigte Modellbereich kann nun beliebig **gezoomt** oder mit dem **PAN**-Werkzeug positioniert werden. Zurück zum Papierbereich in das Layout gelangt man durch einen Doppelklick an eine beliebige Stelle **ausserhalb** des Ansichtsfensters.



© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Anpassen des Plotmaßstabs eines Ansichtsfensters

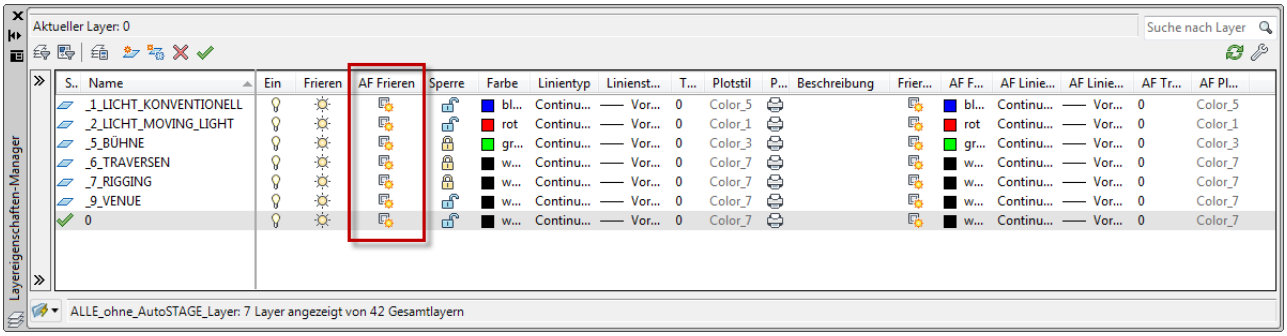
Der **Plotmaßstab** eines Ansichtsfensters kann mit einfachen Mitteln angepasst werden. Dazu muss der Rahmen des Ansichtsfensters selektiert werden. Nach der Selektion werden die Eigenschaften des Ansichtsfensters in der **Eigenschaften-Palette** (einblenden mit **STRG-1**) angezeigt. Im Feld *Ansichtsfenstermaßstab* wird der Maßstab für die Druckausgabe eingestellt.



© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

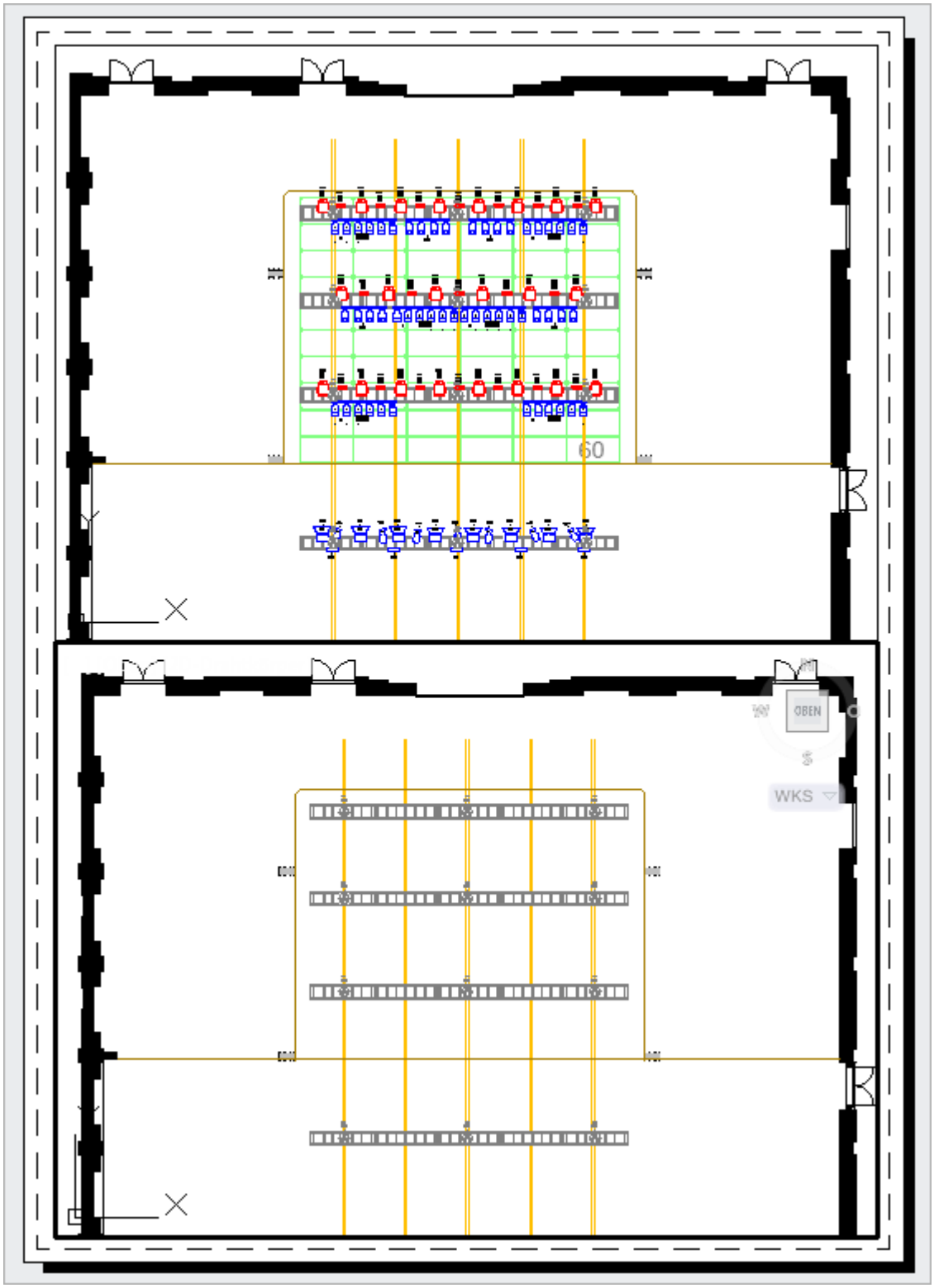
13.2 Layer anzeigen/frieren in Ansichtsfenster

Alle Layer einer Zeichnung lassen sich **individuell** in einem Ansichtsfenster anzeigen. Dieses wird realisiert über die **Ansichtsfenster Frieren** Funktion des **Layereigenschaften-Managers** von *AutoCAD*.



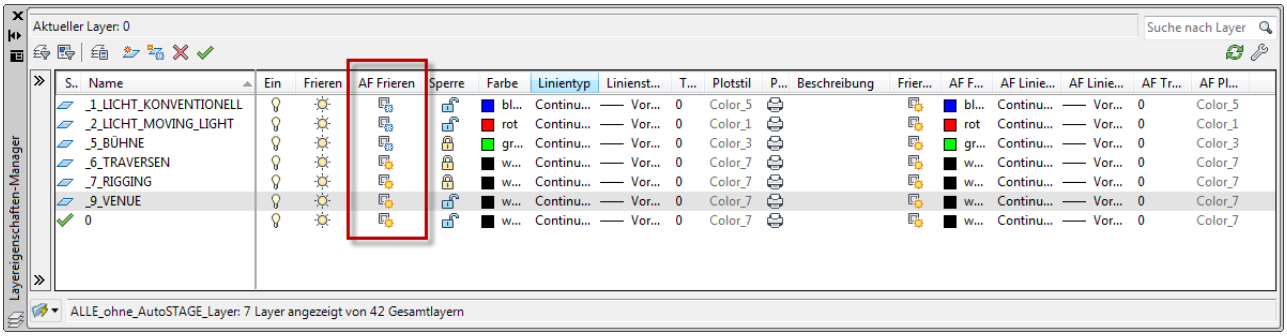
Die **AF Frieren** Funktion gilt nur für **aktive Ansichtsfenster**! D.h. bevor ein Layer in einem Ansichtsfenster gefroren werden kann, muss das Ansichtsfenster mit einem Doppelklick in das Ansichtsfenster aktiviert werden. Ein aktives Ansichtsfenster wird mit einem breiten schwarzen Rand dargestellt (siehe das untere Ansichtsfenster im Layout).

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen



Über den **Layereigenschaften-Manager** lassen sich nun die Layer bestimmen, die in dem Ansichtsfenster ein- oder ausgeblendet sein sollen.
Die Einstellungen von AF Frieren gelten nur für das ausgewählte Ansichtsfenster!

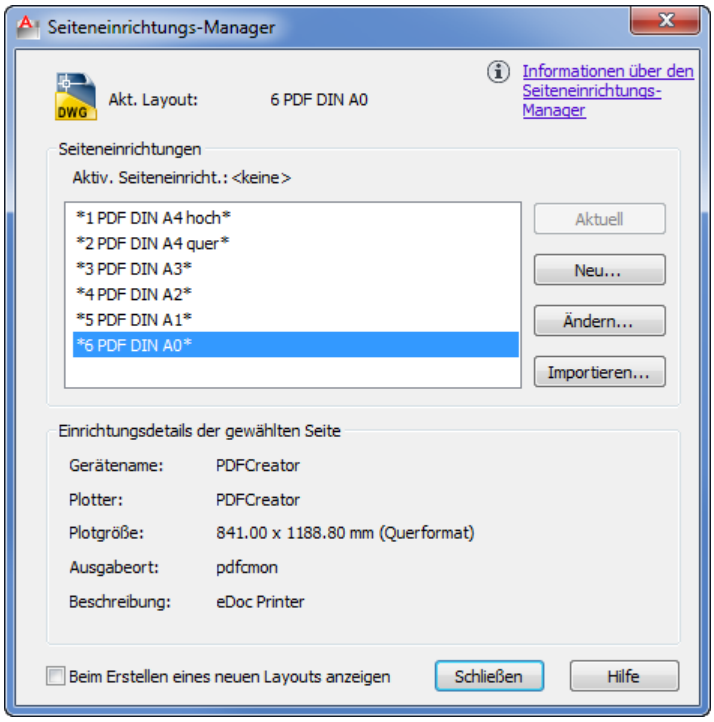
© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen



© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

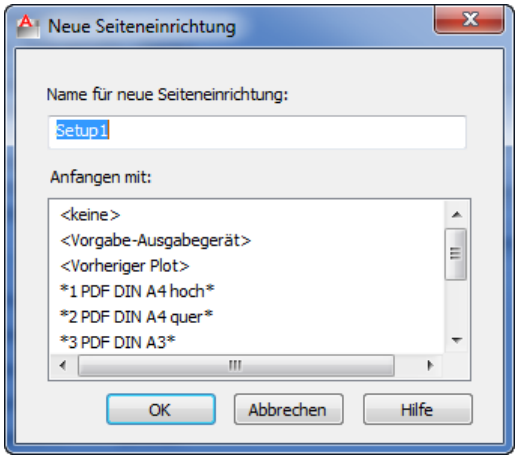
13.3 Seiteneinrichtung erstellen

Über den **Seiteneinrichtungs-Manager** werden über Seiteneinrichtungen Layouts für einen Drucker eingerichtet. Eine Seiteneinrichtung kann beliebig vielen Layouts zugeordnet werden. Der Seiteneinrichtungs-Manager wird über das **Kontextmenü** im Layout-Bereich geöffnet, welches durch Klicken mit der rechten Maustaste auf eines der Layout-Tabs angezeigt wird.



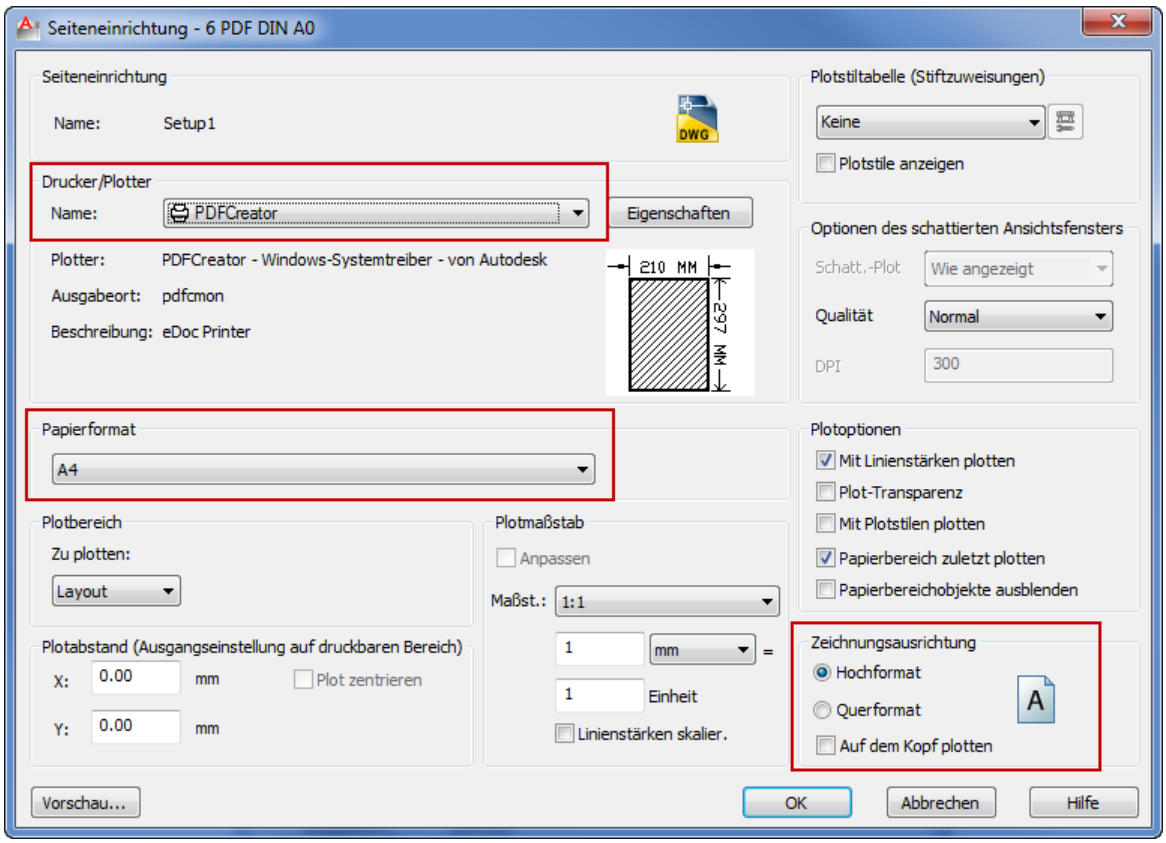
Im Seiteneinrichtungs-Manager werden die verfügbaren Layouts der Zeichnung in einer Liste **mit** * angeszeigt. Vorhandene Seiteneinrichtungen werden **ohne** * angezeigt *(in der oberen Abbildung sind keine Seiteneinrichtungen vorhanden)*.

Eine neue Seiteneinrichtung wird über den Button *Neu...* erstellt.

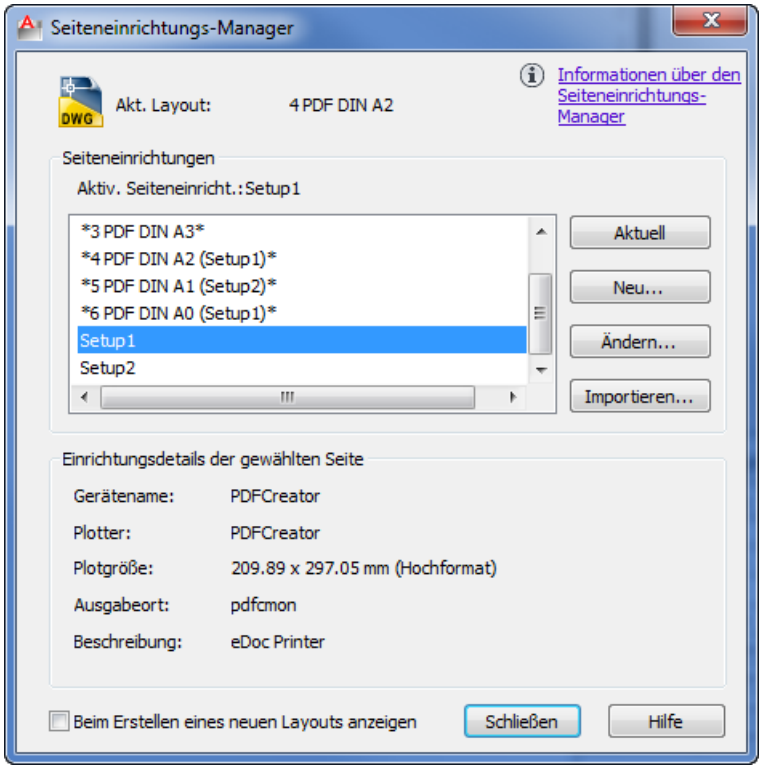


Im Fenster *Neue Seiteneinrichtung* wir der Name für die Seiteneinrichtung eingegeben. Ebenfalls kann ein Layout oder eine andere Seiteneinrichtung über *Anfangen mit:* als Vorlage für die neue Seiteneinrichtung verwendet werden.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

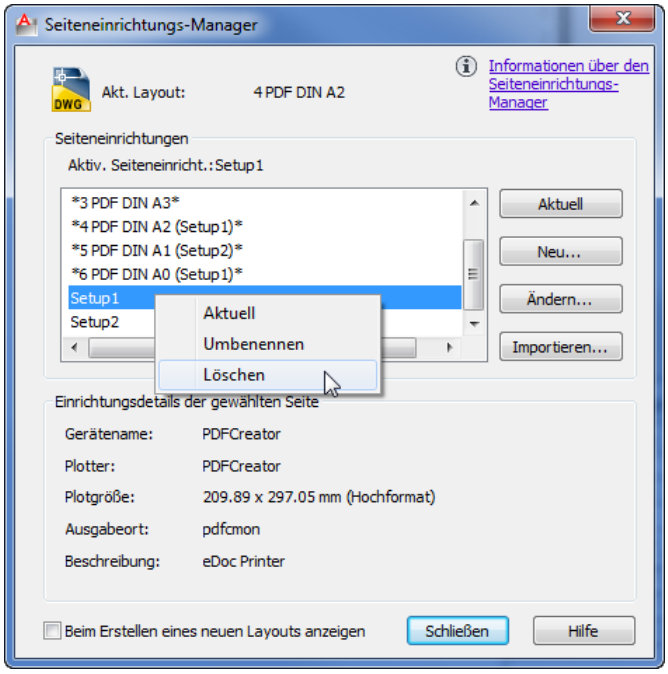


Nach Klicken auf *OK* öffnet sich das Fenster der Seiteneinrichtung, in dem der *Drucker*, das *Papierformat* und die *Zeichnungsausrichtung* eingestellt wird. Alle weiteren Einstellungen können erst einmal so übernommen und ggf. später angepasst werden. Die Änderungen werden durch Klicken auf *OK* übernommen.



© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Die neu erstellte Seitenansicht erscheint in der Liste des Seitenansicht-Managers. Durch einen Doppelklick auf den Eintrag der Seiteneinrichtung oder durch Klicken auf den Button *Aktuell* wird die erstellte Seiteneinrichtung für das Layout übernommen, aus dem der Seiteneinrichtungsmanager über das Kontextmenü aufgerufen wurde. Der Name der Seiteneinrichtung erscheint dann in Klammern hinter dem Layoutname (z.B. ** 5 PDF DIN A1 (Setup2)**). Es können für das gewählte Layout auch die Einstellungen von anderen Layouts übernommen werden. Dies geschieht ebenfalls durch Doppelklick auf den Layoutnamen oder über *Aktuell*.

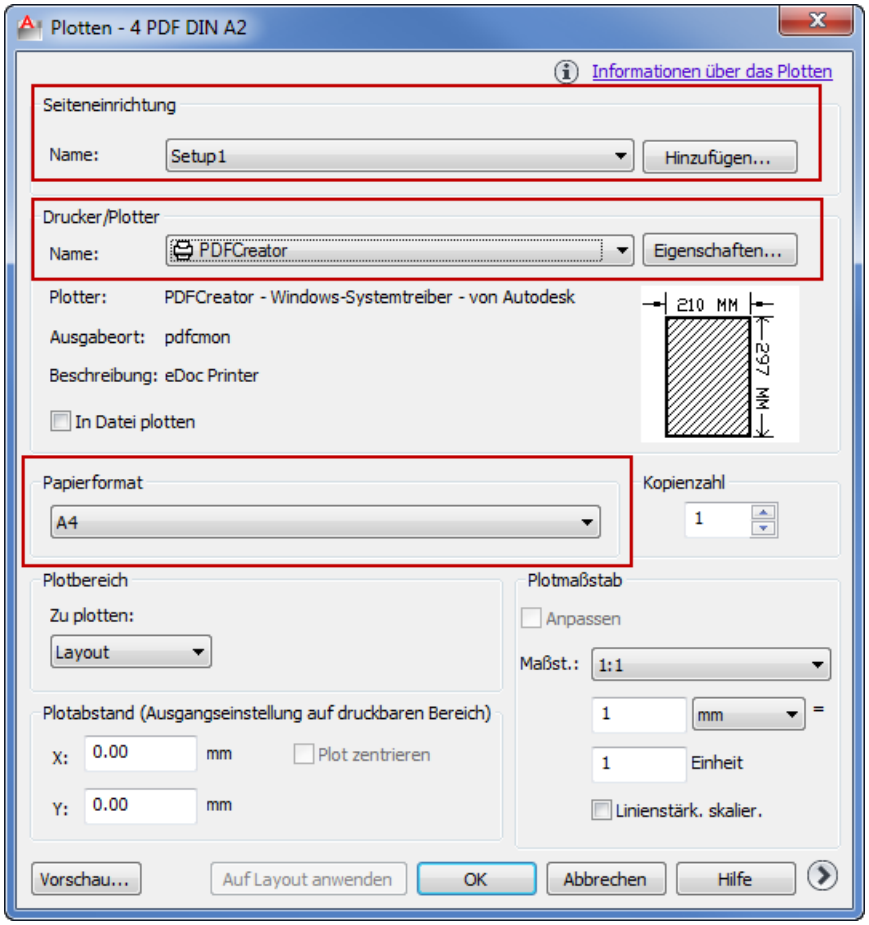


Seiteneinrichtungen können durch Klicken mit der rechten Maustaste auf den Eintrag in der Liste **umbenannt** oder **gelöscht** werden.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

13.4 Layout drucken

Über *Plotten* aus dem Kontextmenü eines Layouts oder mit *STRG-P* wird ein Layout gedruckt. Das Kontextmenü wird über die rechte Maustaste aus dem Layout aufgerufen.



Im Druckdialog kann eine *Seiteneinrichtung*, ein *Drucker* und das *Papierformat* eingestellt werden. Es ist zu empfehlen, vor dem Drucken eine **Seiteneinrichtung** zu erstellen.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Kapitel XIV

Arbeiten mit externen Vorlagen

14 Arbeiten mit externen Vorlagen

Zeichnungen und Pläne für die **Messe**-, **Theater**- und **Veranstaltungstechnik** werden in der Regel auf Basis von **externen Vorlagen** erstellt. Eine externe Vorlage ist zum Beispiel der **Grundriss einer Veranstaltungshalle** oder das **Layout eines Messestands**, welches von einem Messebauer geliefert wird.

Externe Vorlagen müssen maßstäblich richtig in die eigene Zeichnung eingebunden bzw. verwendet werden.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, mit externen Vorlagen zu arbeiten. Wenn es möglich ist, sollte darauf gedrängt werden, dass eine externe Vorlage als *AutoCAD* **DWG-Datei** zur Verfügung gestellt wird. Diese ist sehr einfach einzubinden, da diese das gleiche Dateiformat verwendet wie die eigene Zeichnung. Alternativ können aber auch **PDF-Dokumente** relativ problemlos als Vorlage verwendet werden. Manchmal stehen nur Pixelbilder im **JPEG-**, **BMP-** oder **PNG**-Format zur Verfügung. Diese können als Pixelbilder in die Zeichnung eingefügt werden, die Arbeit mit Pixelbildern ist jedoch recht ungenau.

Verfahren zum Arbeiten mit externen Vorlagen

Je nach **Aufgabe** und **Vorlagentyp** muss entschieden werden, welches **Verfahren** am besten geeignet ist.

Direkt in der Vorlage zeichnen

Dafür **muss** die Vorlage als **DWG-Datei** vorliegen.

Vorteile:

- Es wird immer nur in einer Zeichnung gearbeitet.

Nachteile:

- Es gibt keine Trennung zwischen eigener Zeichnung *(den eigenen Nutzdaten)* und der Vorlagenzeichnung.
- Änderungen an der Vorlage *(z.B. durch Änderungen am Layout eines Messestands)* sind nur sehr schwer in der eigene Zeichnung zu übernehmen.
- Es besteht immer die Gefahr, dass Elemente der Vorlagenzeichnung unbeabsichtigt verändert oder gelöscht werden.
- Die Vorlage muss ggf. skaliert werden, wenn diese nicht in dem Maßstab vorliegt, in dem gezeichnet werden soll. Bei komplexen Vorlagen mit vielen Layern *(z.B. umfangreichen Architekturzeichnungen)* kann das Skalieren der Zeichnung zu Problemen führen, wenn z.B. für das Skalieren nicht alle Layer eingeblendet sind.

Einbinden der Vorlage als externe Referenz (XREF)

Dafür **muss** die Vorlage als **DWG-Datei** vorliegen.

Vorteile:

- Die eigene Zeichnung mit den selbst erstellten Nutzdaten ist unabhängig von der Vorlagenzeichnung. Bei Änderungen an der Vorlage kann diese sehr schnell in der eigenen Zeichnung angepasst werden.
- Bei Bedarf kann die **XREF** in der Zeichnung **gebunden** werden. Dabei wird der Inhalt der **externen Referenz** in die Zeichnung überführt und der Link zur externe Referenz aufgelöst.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Nachteile:

- Die Vorlagendatei muss als **DWG**-Datei zur Verfügung stehen.
- Wenn die eigene Zeichnung einen Partner übermittelt werden soll, dann müssen immer mindestens 2 Dateien, die eigene Zeichnung mit den Nutzdaten, sowie die externe Referenz, übermittelt werden. **Dieses gilt nicht, wenn die XREF gebunden wird!**

Einbinden der Vorlage als PDF-Datei

Vorteile:

- Die eigene Zeichnung mit den selbst erstellten Nutzdaten ist unabhängig von der Vorlagenzeichnung. Bei Änderungen an der Vorlage kann diese sehr schnell in der eigenen Zeichnung angepasst werden.

Nachteile:

- Wenn die eigene Zeichnung einen Partner übermittelt werden soll, dann müssen immer mindestens 2 Dateien, die eigene Zeichnung mit den Nutzdaten, sowie die PDF-Datei, übermittelt werden.
- Die Genauigkeit der Vorlage hängt vom Format der PDF ab. Ein PDF-Dokument im Vektorformat ist wesentlich genauer als ein PDF-Dokument, dessen Inhalte als Pixelbild abgespeichert sind.

Einbinden der Vorlage als Pixelbild

Vorteile:

- Die eigene Zeichnung mit den selbst erstellten Nutzdaten ist unabhängig von der Vorlagenzeichnung. Bei Änderungen an der Vorlage kann diese sehr schnell in der eigenen Zeichnung angepasst werden.

Nachteile:

- Wenn die eigene Zeichnung einen Partner übermittelt werden soll, dann müssen immer mindestens 2 Dateien, die eigene Zeichnung mit den Nutzdaten, sowie das Pixelbild, übermittelt werden.
- Pixelbilder sind sehr ungenau.

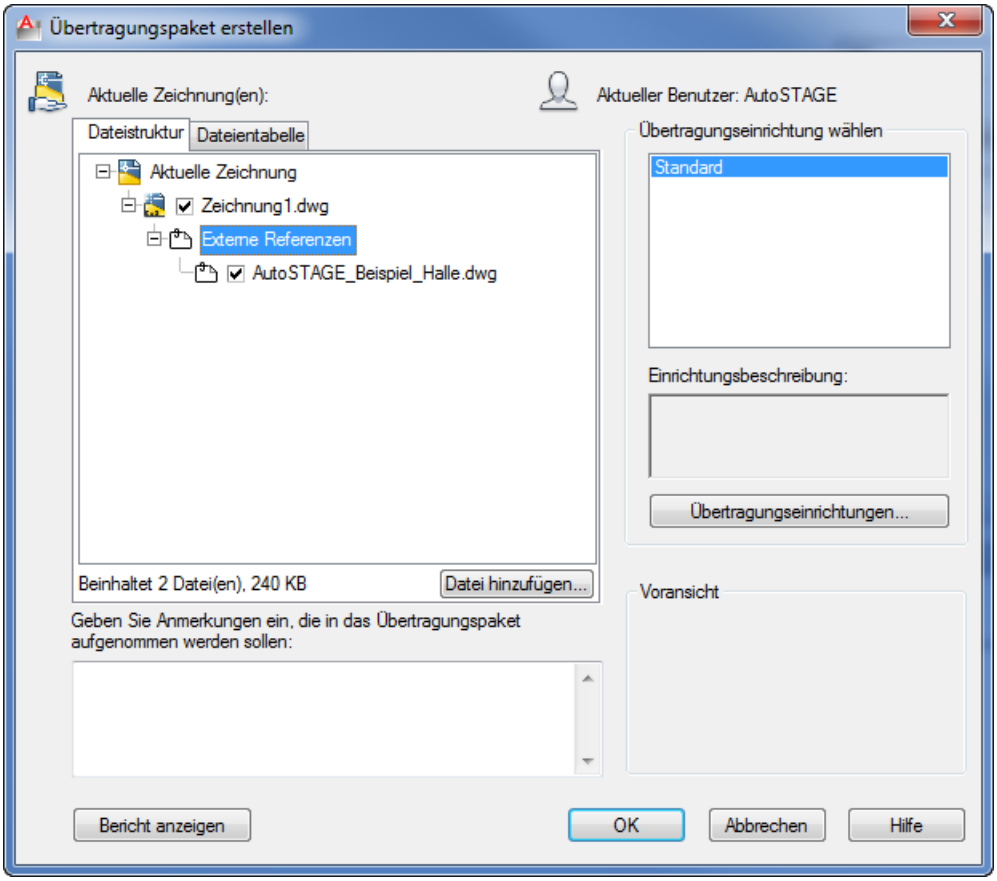
© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

eTransmit - Einfaches Übertragen der Zeichnung und aller Referenzen

Sobald in einer Zeichnung externe Referenzen eingebunden sind, sei es eine **DWG-Datei**, ein **PDF-Dokument** oder ein **JPEG-Pixelbild**, sind in der Zeichnung Verknüpfungen zu externe Dateien vorhanden. Wenn die Zeichnung z.B. im Rahmen eines Projektes an einen externen Partner weitergegeben werden soll, muss die **Zeichnung und alle Referenzen** gesendet werden, damit der Partner beim Öffnen der Zeichnung alle Bestandteile der Zeichnung vorfindet.

Mit der Funktion **eTransmit** von *AutoCAD* kann automatisiert ein **Übertragungspaket** erstellt werden, in dem die ursprüngliche Zeichnung und alle Referenzen enthalten sind. **eTransmit** wird über *Datei->eTransmit* aufgerufen.

Dieses Paket kann als **ZIP-Datei** erstellt werden, welches unmittelbar bereit für die Versendung ist. Alle Referenzpfade im Übertragungspaket werden so aufgelöst, dass der Empfänger die Zeichnung allen Referenzen laden kann, ohne selber Pfade ändern oder manuell die externen Referenzen zu müssen. Über den Button *Übertragungseinrichtungen...* können die Parameter für die Erstellung eines Übertragungspakets angepasst werden.



© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

14.1 In einer externen Vorlage arbeiten

Eigene Nutzdaten in einer externen Vorlage einzuzeichnen ist nur dann zu Empfehlen, wenn eine **Arbeit mit XREF's** nicht in Frage kommt. Die externe Vorlage muss als **DWG**-Datei zur Verfügung stehen.

Vorteile:
- Es wird immer nur in einer Zeichnung gearbeitet.

Nachteile:
- Es gibt keine Trennung zwischen eigener Zeichnung *(den eigenen Nutzdaten)* und der Vorlagenzeichnung.
- Änderungen an der Vorlage *(z.B. durch Änderungen am Layout eines Messestands)* sind nur sehr schwer in der eigene Zeichnung zu übernehmen.
- Es besteht immer die Gefahr, dass Elemente der Vorlagenzeichnung unbeabsichtigt verändert oder gelöscht werden.
- Die Vorlage muss ggf. skaliert werden, wenn diese nicht in dem Maßstab vorliegt, in dem gezeichnet werden soll. Bei komplexen Vorlagen mit vielen Layern *(z.B. umfangreichen Architekturzeichnungen)* kann das Skalieren der Zeichnung zu Problemen führen, wenn z.B. für das Skalieren nicht alle Layer eingeblendet sind.

Workflow

- Öffnen der Vorlagenzeichnung, in der eigene Nutzdaten eingearbeitet werden sollen.
- Ggf. speichern der Zeichnung unter einem neuen und eigenen Namen.
- **Bestimmen des 1:1 Maßstabs, in dem die Zeichnung angelegt ist** (siehe **Bestimmen des 1:1 Maßstab mit Abstand**).
  Dieser Schritt ist **absolut wichtig**, damit der Maßstab der Vorlage mit dem Maßstab der eigenen Nutzdaten übereinstimmt!
  Dieses kann nur gelingen, wenn in der Zeichnung ein Referenzmaß vorhanden oder wenn die Länge eines Zeichnungselements der Vorlage *(z.B. die Länge der Bühnenvorderkante)* bekannt ist.
- Wenn das Referenzmaß der Vorlage keinem gültigen Maßstab entspricht, müssen alle Elemente der Vorlage mit einem **Skalierfaktor skaliert** werden (siehe **Abweichende Messung vom Referenzmaß**). **Achtung! Achten Sie darauf, dass ausgeblendete und gefrorene Layer eingeblendet bzw. getaut werden.** Ansonsten werden ausgeblendete Objekte nicht skaliert, womit die Zeichnung "kaputt" geht, da unterschiedliche Maßstäbe verwendet werden.
- Sperren Sie ggf. alle Layer der Vorlage (siehe **Layer sperren/entsperren**), um ein unbeabsichtigtes Bearbeiten oder Löschen der Objekte der Vorlage zu vermeiden.
- Nun ist die Zeichnung soweit vorbereitet, dass mit dem Zeichnen von eigenen Nutzdaten begonnen werden kann.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

14.2 Arbeiten mit XREF's

Sobald mit externen Vorlagen gearbeitet wird, sollten diese als **externe Referenz** (der sog. **XREF**) in die Zeichnung eingefügt werden. In der Zeichnung wird nur eine Verknüpfung, die **XREF**, gespeichert. Beim Öffnen der Zeichnung werden automatisch die externen Zeichnungsdaten der **XREF** geladen und in der Zeichnung angezeigt. Das Arbeiten mit **XREF's** funktioniert nur, wenn die externe Vorlage als **DWG**-Datei zur Verfügung steht.

Vorteile:

- Die eigene Zeichnung mit den selbst erstellten Nutzdaten ist unabhängig von der Vorlagenzeichnung. Bei Änderungen an der Vorlage kann diese sehr schnell in der eigenen Zeichnung angepasst werden.
- Bei Bedarf kann die **XREF** in der Zeichnung **gebunden** werden. Dabei wird der Inhalt der **externen Referenz** in die Zeichnung überführt und der Link zur externe Referenz aufgelöst.

Nachteile:

- Die Vorlagendatei muss als **DWG**-Datei zur Verfügung stehen.
- Wenn die eigene Zeichnung einen Partner übermittelt werden soll, dann müssen immer mindestens 2 Dateien, die eigene Zeichnung mit den Nutzdaten, sowie die externe Referenz, übermittelt werden. **Dieses gilt nicht, wenn die XREF gebunden wird!**

Workflow

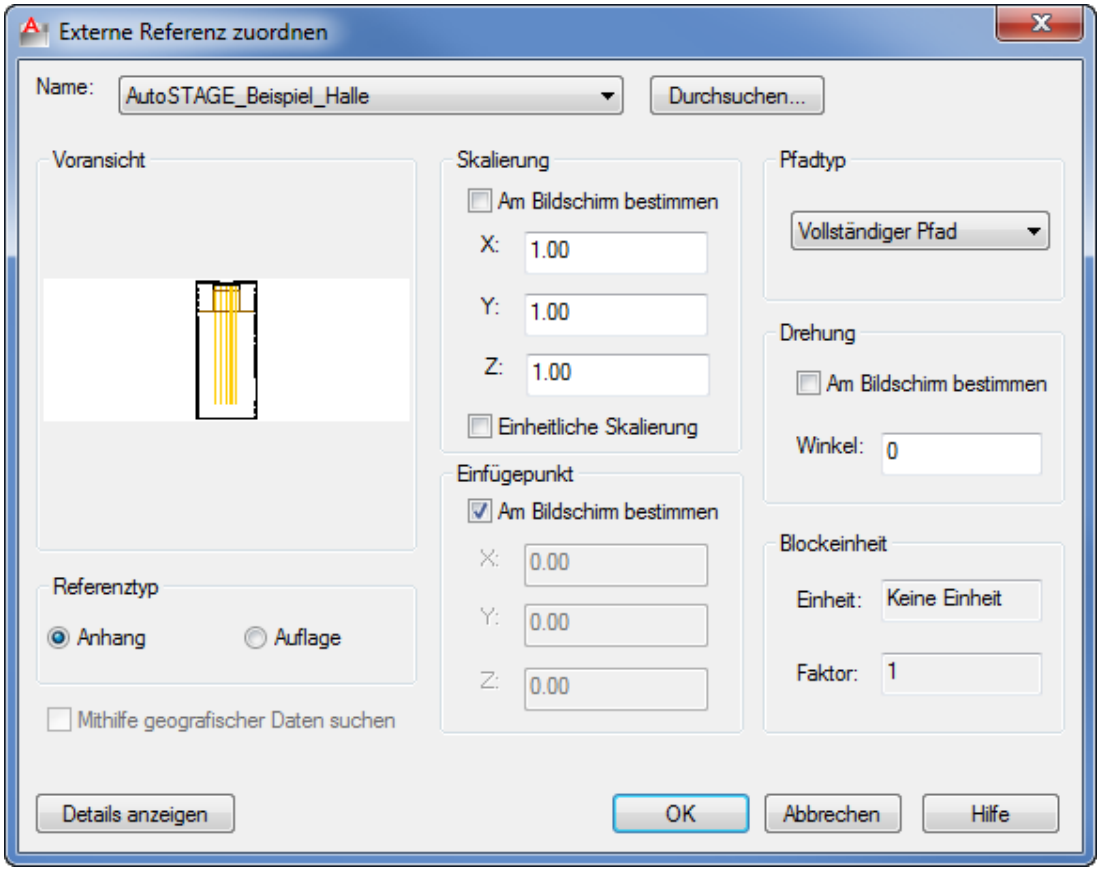
Laden Sie hier eine Beispielzeichnung herunter, die als XREF eingefügt werden kann.

- Öffnen einer neuen, leeren Zeichnung
- Speichern der Zeichnung unter einem eigenen Namen, z.B. *Projekt1*.
- Anlegen eines neuen Layers (siehe **Neuen Layer anlegen**), auf dem die **XREF** gelegt wird (z.B. mit dem Layernamen *_XREF_datum_von_heute*)
- Einfügen der **XREF**
  - aus dem Menü über *Einfügen->DWG-Referenz* oder mit dem Befehl **XZUORDNEN**

  - Im Fenster "*Referenzdatei auswählen*" eine **DWG**-Datei auswählen, die als **XREF** in die Zeichnung eingefügt werden soll.
  - Im Fenster "*Externe Referenz zuordnen*" können Details zum Einfügen der **XREF**

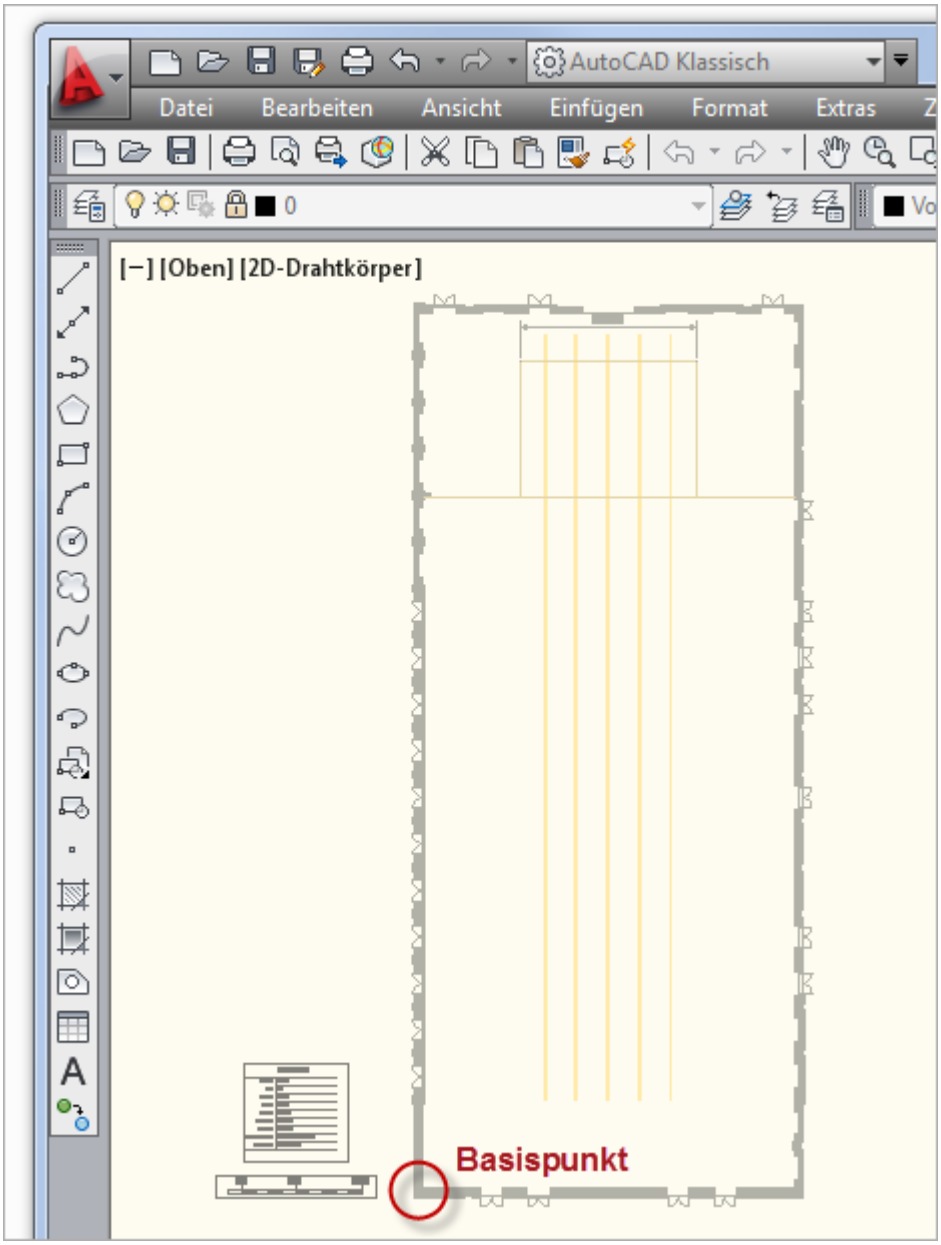
© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

angegeben werden. Die voreingestellten Angaben können in der Regel übernommen werden.



- Einen Punkt in der Zeichnung auswählen, an dem die **XREF** eingefügt werden soll. Die **XREF** besitzt einen sog. **Basispunkt**, welcher der Einfügepunkt der **XREF** in der Zeichnung kennzeichnet. Der Basispunkt kann durch separates Öffnen der **XREF**-Datei mit dem Befehl **BASIS** bestimmt werden.

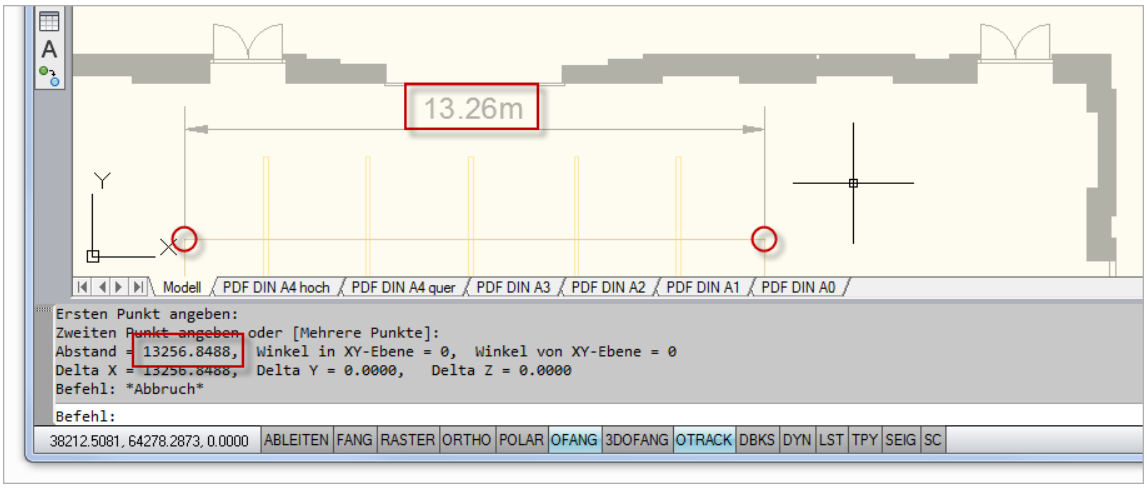
© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen



- **Bestimmen des 1:1 Maßstabs der XREF** (siehe **Bestimmen des 1:1 Maßstab mit Abstand**).
  Dieser Schritt ist **absolut notwendig**, damit der Maßstab der **XREF** mit dem Maßstab der eigenen Nutzdaten übereinstimmt!
  Dieses kann nur gelingen, wenn in der **XREF** ein Referenzmaß vorhanden oder wenn die Länge eines Zeichnungselements aus der **XREF** *(z.B. die Länge der Bühnenvorderkante)* bekannt ist.

  In diesem Beispiel gibt die Bemaßung im oberen Bereich der Zeichnung das Referenzmaß vor:

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen



Anhand des Meßwerts des Referenzmaß wird festgestellt, dass die **XREF** im **Millimetermaßstab** angelegt ist und entsprechend in der Zeichnung eingefügt wurde *(1000 Zeichnungseinheiten = 1m / 13256.8488 ZE = 13.26m)*.

- Wenn das Referenzmaß der **XREF** **keinem gültigen Maßstab** *(z.B. Millimeter- oder Metermaßstab)* entspricht, muss die **XREF** mit einem **Skalierfaktor skaliert** werden (siehe **Abweichende Messung vom Referenzmaß**). Dafür wird die **XREF** selektiert und um einen **Faktor** mit dem Skalieren-Befehl (**V**) vergrößert oder verkleinert.

- Die **XREF** auf den dafür vorgesehenen Layer legen (siehe **Objekte von einen Layer in den anderen Bewegen**).

- Den Layer der **XREF** sperren, damit die **XREF** nicht verschoben oder gelöscht werden kann (siehe **Layer sperren/entsperren**).

- Nun ist die Zeichnung soweit vorbereitet, dass mit dem Zeichnen von eigenen Nutzdaten *(auf anderen Layern)* begonnen werden kann.

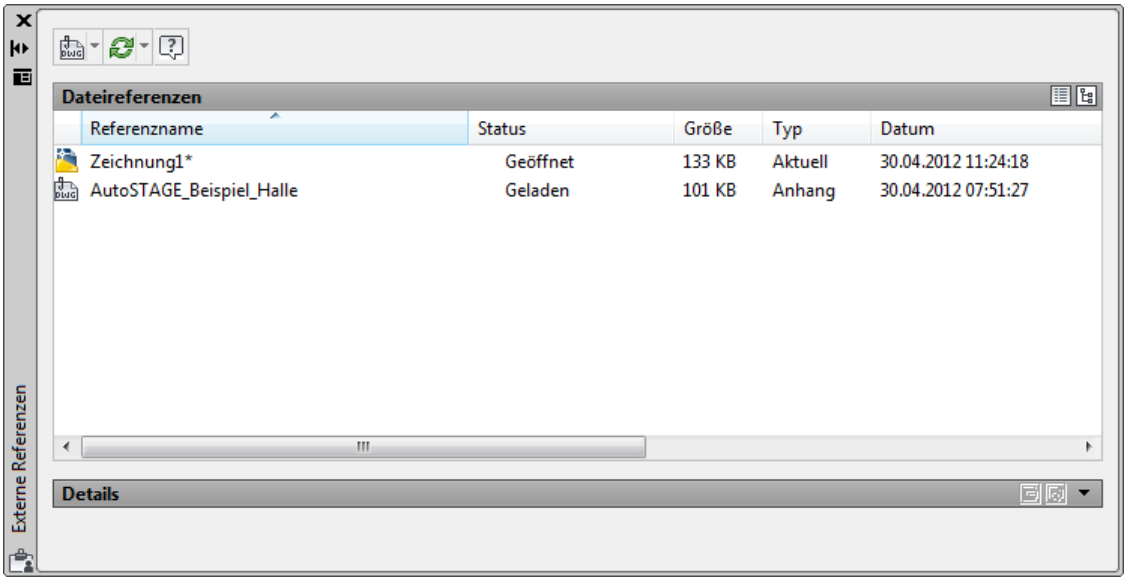
Aktualisieren der XREF nach einer Änderung

Die große Stärke der externen Referenzen ist das einfach Tauschen oder Ändern der externen Referenzen. Ein neuer Planstand eines Projekts kann über den **Workflow** einfach auf einen neuen Layer in der Zeichnung eingebunden werden. Über die Layersteuerung können die verschiedenen **XREF's** in der Zeichnung ein- und ausgeblendet werden.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

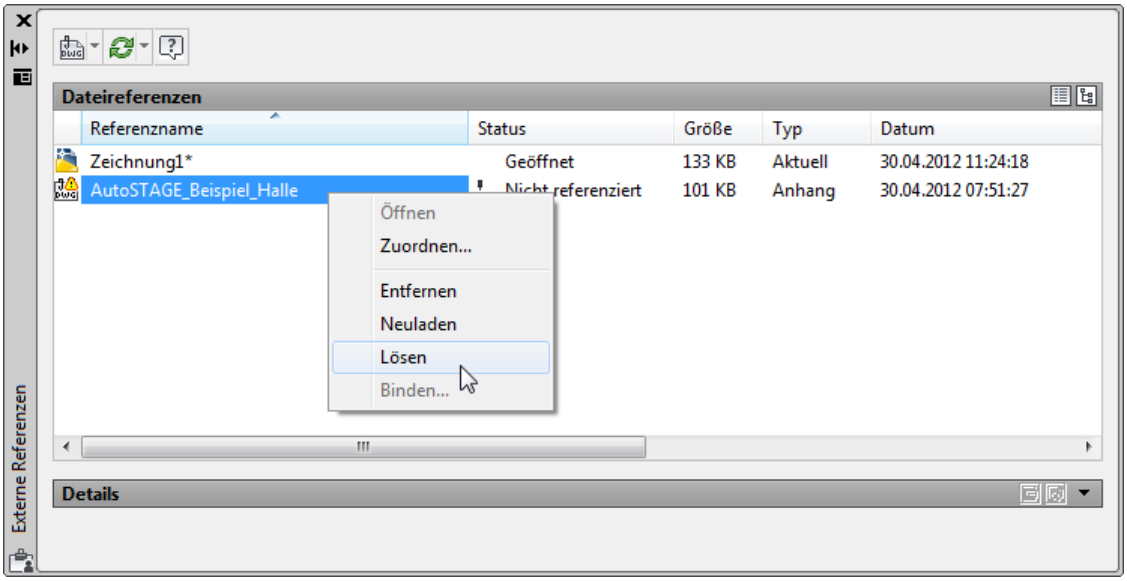
Verwalten von externen Referenzen

Über die Palette *Externe Referenzen* werden **alle Referenzen** in der Zeichnung verwaltet. Die Palette *Externe Referenzen* wird über *Einfügen->Externe Referenzen...* oder über *Extras->Paletten->Externe Referenzen...* angezeigt. In der Palette *Externe Referenzen...* kann auch der Pfad einer **XREF** nach einer Änderung des Pfads angepasst werden.



Löschen einer XREF

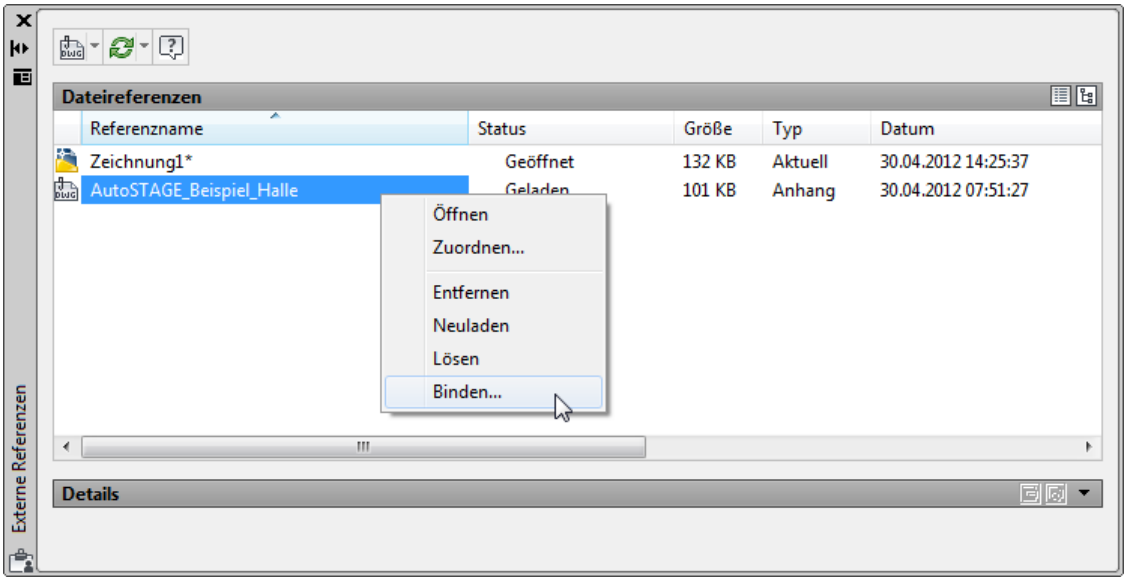
Durch Selektion und Drücken der *ENTF*-Taste kann eine **XREF** aus einer Zeichnung gelöscht werden. Der Layer, auf dem die **XREF** liegt, muss dabei entsperrt sein. Trotz des Löschens der **XREF** in der Zeichnung bleibt ein Eintrag in der Palette *Externe Referenzen..* erhalten. Um die externe Referenz vollständig aus der Zeichnung zu entfernen, muss dieser **gelöst** werden.



© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Binden einer XREF

Externe Referenzen auf **DWG**-Dateien können fest an die Zeichnung gebunden werden. Die externe Referenz wird dabei aufgelöst und alle Informationen der externen Referenz in die aktuelle Zeichnung geschrieben. Dieses ähnelt dem Einfügen von einem Block in die Zeichnung.



Beim Binden gibt es zwei Bindetypen: **Binden** und **Einfügen**.

Beim **Binden** werden die Layer der **XREF** in die Layerliste der Zeichnung in dem Format *XREF-Dateiname Trennzeichen Layername* eingetragen.

Beim **Einfügen** werden die Layer der **XREF** in die Layerliste der Zeichnung nur mit dem *Layernamen* eingetragen.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

14.3 Arbeiten mit PDF's

Eine **PDF-Datei** wird als **Verknüpfung** in die Zeichnung eingefügt (ab *AutoCAD 2010*). Die **PDF** wird in der Zeichnung selektiert, in dem der Rand der **PDF** ausgewählt wird. Wenn eine **PDF** im **Vektorformat** erstellt wurde, können in der **PDF** die verschiedenen **Fang-Modi** verwendet werden.

Vorteile:

- Die eigene Zeichnung mit den selbst erstellten Nutzdaten ist unabhängig von der Vorlagenzeichnung. Bei Änderungen an der Vorlage kann diese sehr schnell in der eigenen Zeichnung angepasst werden.

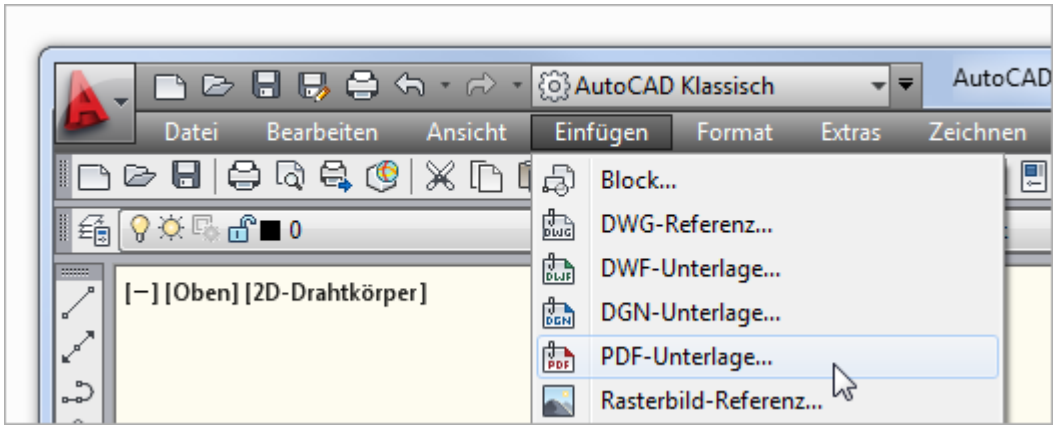
Nachteile:

- Wenn die eigene Zeichnung einen Partner übermittelt werden soll, dann müssen immer mindestens 2 Dateien, die eigene Zeichnung mit den Nutzdaten, sowie die PDF-Datei, übermittelt werden.
- Die Genauigkeit der Vorlage hängt vom Format der PDF ab. Ein PDF-Dokument im Vektorformat ist wesentlich genauer als ein PDF-Dokument, dessen Inhalte als Pixelbild abgespeichert sind.

Workflow

Laden Sie hier eine Beispielzeichnung herunter, die als PDF eingefügt werden kann.

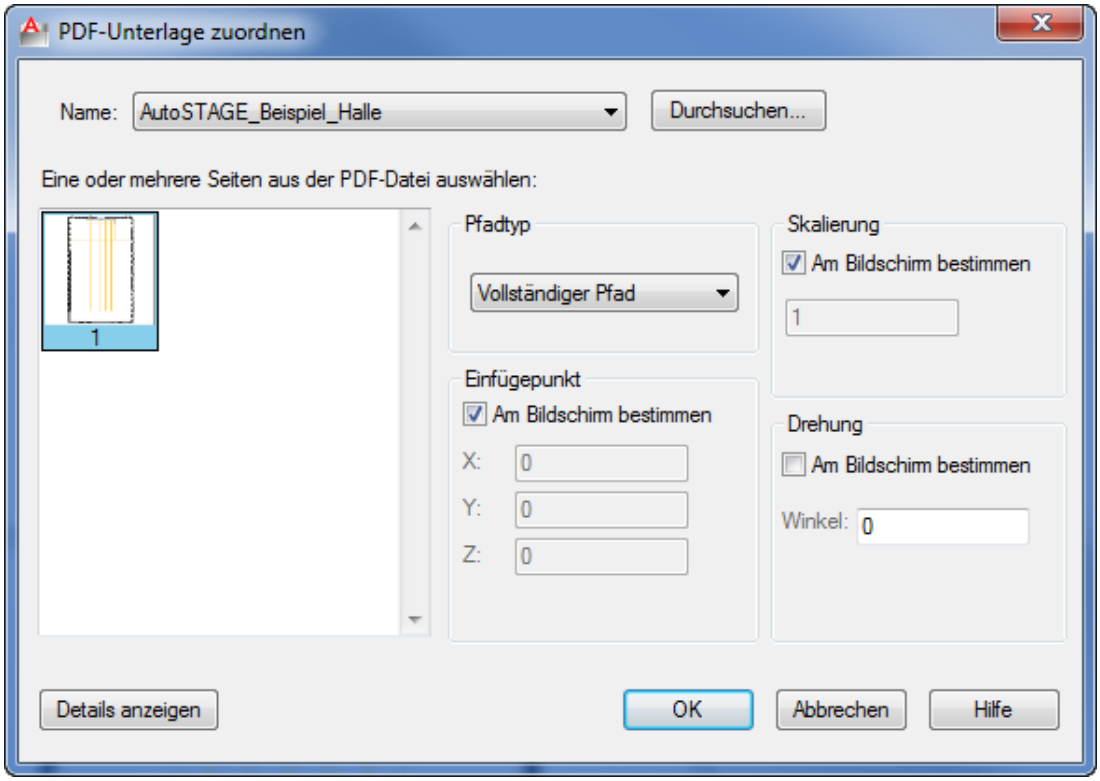
- Öffnen einer neuen, leeren Zeichnung
- Speichern der Zeichnung unter einem eigenen Namen, z.B. *Projekt1*.
- Anlegen eines neuen Layers (siehe **Neuen Layer anlegen**), auf dem die **PDF-Datei** gelegt wird (z.B. mit dem Layernamen *_PDF_datum_von_heute*)
- Einfügen der **PDF**
  - aus dem Menü über *Einfügen->PDF-Unterlage* oder mit dem Befehl **PDFANHANG**



- Im Fenster "*Referenzdatei auswählen*" eine **PDF**-Datei auswählen.

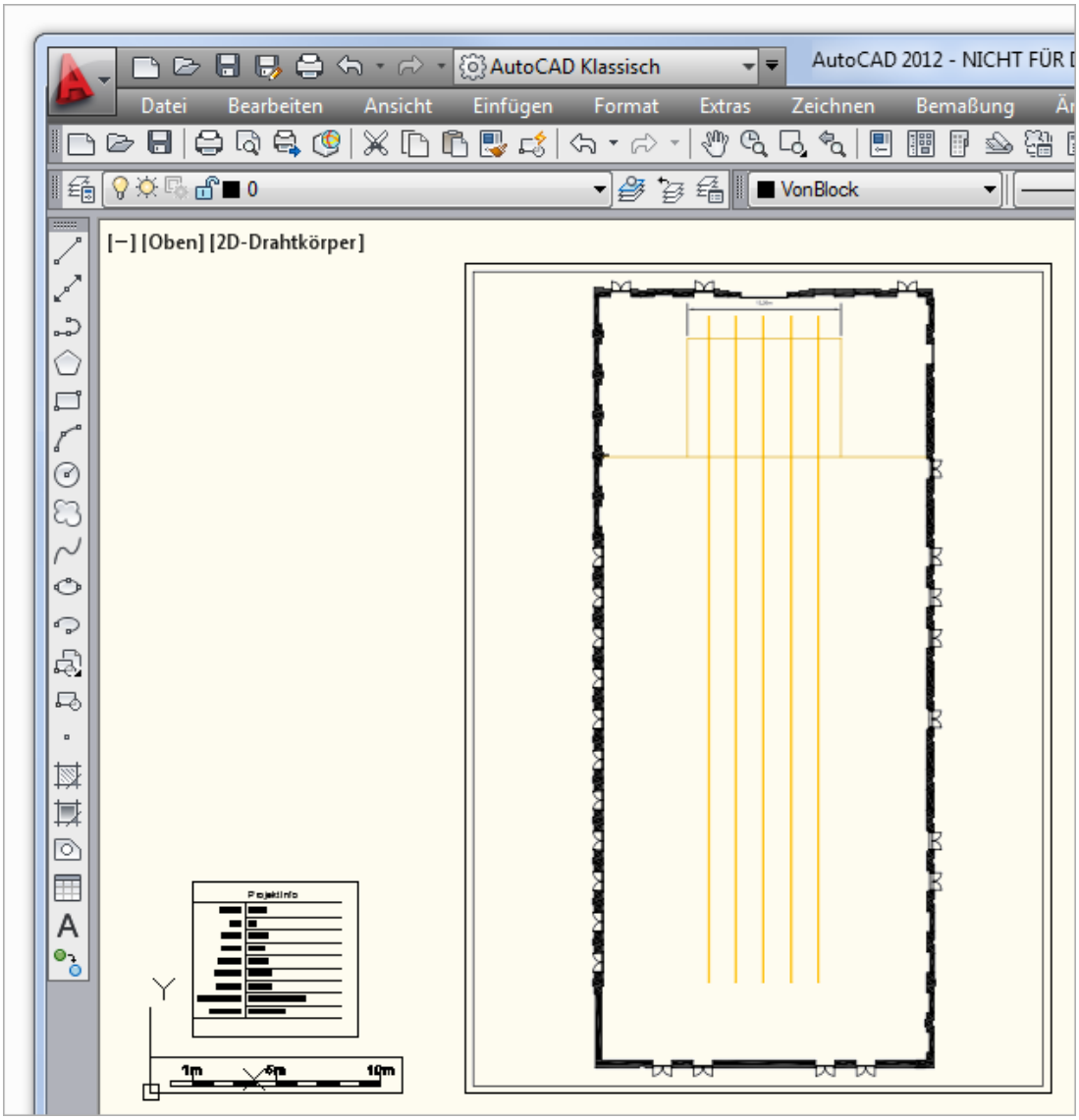
© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

- Im Fenster "*PDF-Unterlage zuordnen*" können Details zum Einfügen der **PDF** angegeben werden. Die voreingestellten Angaben können in der Regel übernommen werden.
  Achtung bei der Skalierung! Da **PDF's** üblicherweise in einem Druckformat sind *(z.B. 297 x 210 mm bei DIN A4)* werden **niemals** in der richtigen Skalierung eingefügt. Wenn bereits der Skalierfaktor bekannt ist, dann kann dieser im Dialogfeld unter *Skalierung* eingegeben werden. **Ansonsten muss die Skalierung nach Einfügen der PDF in der Zeichnung erfolgen.**



- Einen Punkt in der Zeichnung auswählen, an dem die **PDF** eingefügt werden soll. Als Einfügepunkt der **PDF** wird der linke untere Punkt verwendet.

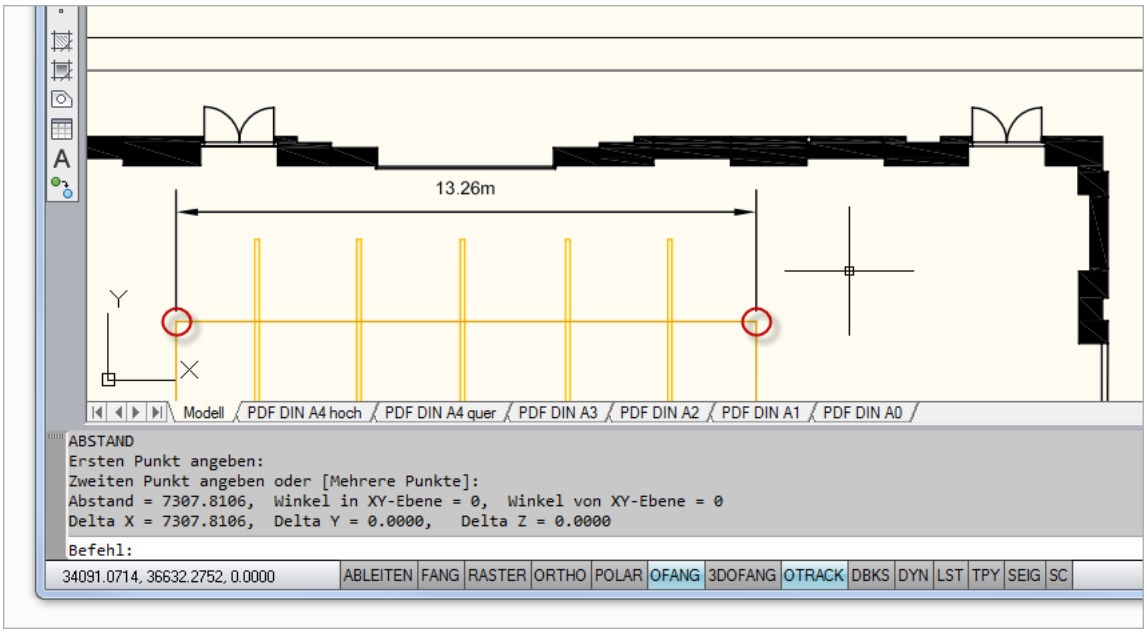
© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen



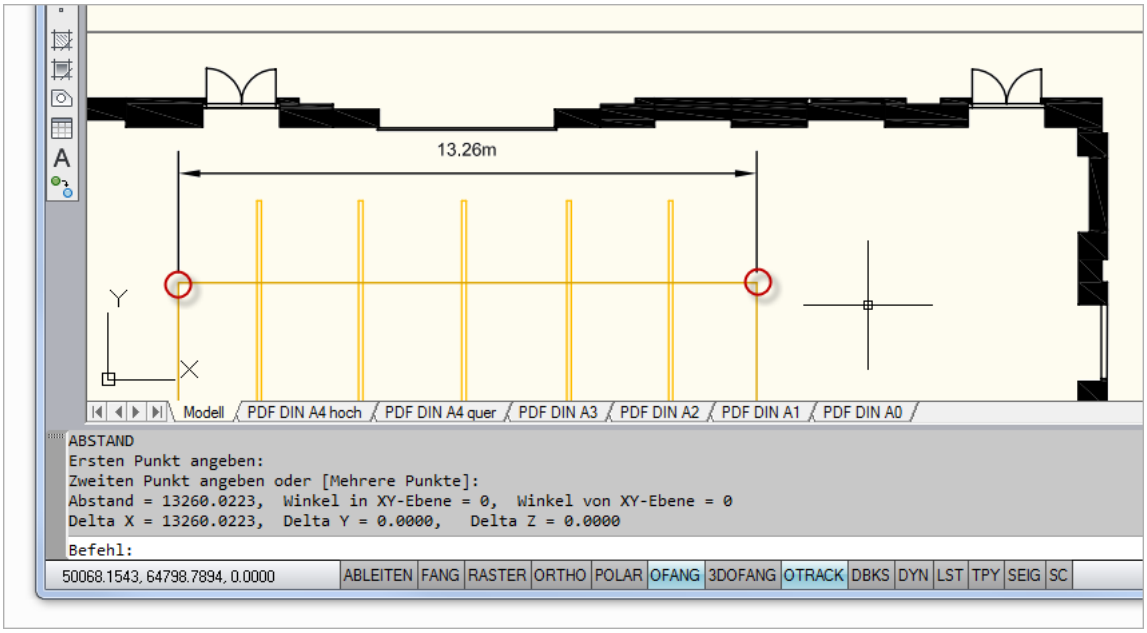
- **Skalieren der PDF** (siehe **Bestimmen des 1:1 Maßstab mit Abstand**).
  Dieser Schritt ist **absolut notwendig**, da die Skalierung nicht mit dem in der Zeichnung verwendeten Maßstab übereinstimmt.
  Die Skalierung kann nur gelingen, wenn in der **PDF** ein Referenzmaß vorhanden oder wenn die Länge eines Zeichnungselements aus der **PDF** *(z.B. die Länge der Bühnenvorderkante)* bekannt ist.

  In diesem Beispiel gibt die Bemaßung im oberen Bereich der **PDF** das Referenzmaß vor:

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen



Anhand des Meßwerts des Referenzmaß wird festgestellt, dass die **PDF** um den **Faktor 1.8145** *(FAKTOR = Zielmaß/Meßwert = 13260mm/7307.8106mm)* mit dem Skalieren-Befehl (**V**) vergrößert werden muss, damit die **PDF** für den **Millimetermaßstab** skaliert ist *(1000 Zeichnungseinheiten = 1m / 13260 ZE = 13.26m)* (siehe **Abweichende Messung vom Referenzmaß**).



- Die **PDF** auf den dafür vorgesehenen Layer legen (siehe **Objekte von einen Layer in den anderen Bewegen**).
- Den Layer der **PDF** sperren, damit die **PDF** nicht verschoben oder gelöscht werden kann (siehe **Layer sperren/entsperren**).
- Nun ist die Zeichnung soweit vorbereitet, dass mit dem Zeichnen von eigenen Nutzdaten *(auf anderen Layern)* begonnen werden kann.

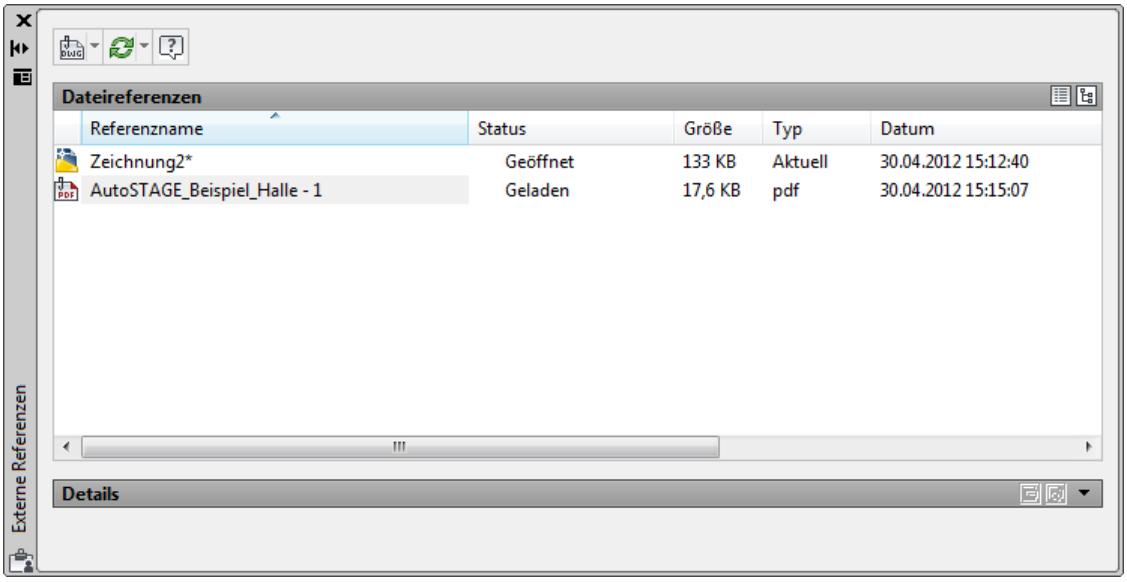
© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Aktualisieren der PDF nach einer Änderung

Die große Stärke der externen Referenzen ist das einfach Tauschen oder Ändern der externen Referenzen. Ein neuer Planstand eines Projekts kann über den **Workflow** einfach auf einen neuen Layer in der Zeichnung eingebunden werden. Über die Layersteuerung können die verschiedenen **XREF's** in der Zeichnung ein- und ausgeblendet werden.

Verwalten von PDF's als externe Referenz

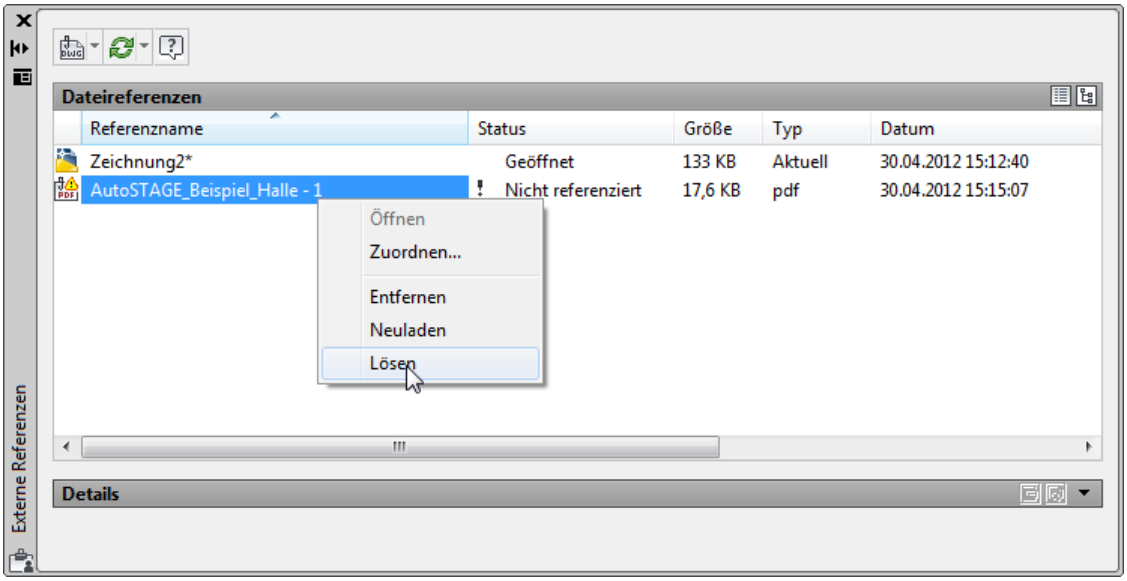
Über die Palette *Externe Referenzen* werden **alle Referenzen** in der Zeichnung verwaltet. Die Palette *Externe Referenzen* wird über *Einfügen->Externe Referenzen...* oder über *Extras->Paletten->Externe Referenzen...* angezeigt. In der Palette *Externe Referenzen...* kann auch der Pfad einer **PDF** nach einer Änderung des Pfads angepasst werden.



© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Löschen einer PDF

Durch Selektion und Drücken der *ENTF*-Taste kann eine **PDF** aus einer Zeichnung gelöscht werden. Der Layer, auf dem die **PDF** liegt, muss dabei entsperrt sein. Trotz des Löschens der **PDF** in der Zeichnung bleibt ein Eintrag in der Palette *Externe Referenzen..* erhalten. Um die externe Referenz vollständig aus der Zeichnung zu entfernen, muss dieser **gelöst** werden.



© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

14.4 Arbeiten mit Pixelbildern

Ein **Pixelbild** wird als **Verknüpfung** in die Zeichnung eingefügt. Das Pixelbild kann eine **BMP**-, **JPEG**- oder **PNG-Datei** sein. Das **Pixelbild** wird in der Zeichnung selektiert, in dem der Rand des Bildes ausgewählt wird. **Eine absolut genaue Messung und Skalierung ist mit einem Pixelbild nicht möglich!**

Vorteile:

- Die eigene Zeichnung mit den selbst erstellten Nutzdaten ist unabhängig von der Vorlagenzeichnung. Bei Änderungen an der Vorlage kann diese sehr schnell in der eigenen Zeichnung angepasst werden.

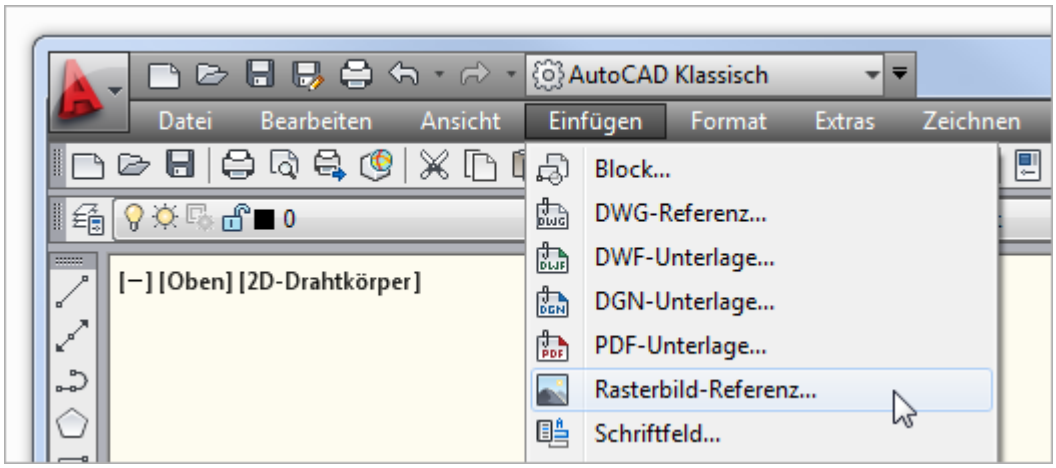
Nachteile:

- Wenn die eigene Zeichnung einen Partner übermittelt werden soll, dann müssen immer mindestens 2 Dateien, die eigene Zeichnung mit den Nutzdaten, sowie das Pixelbild, übermittelt werden.
- Pixelbilder sind sehr ungenau.

Workflow

Laden Sie hier eine Beispielzeichnung herunter, die als Pixelbild eingefügt werden kann.

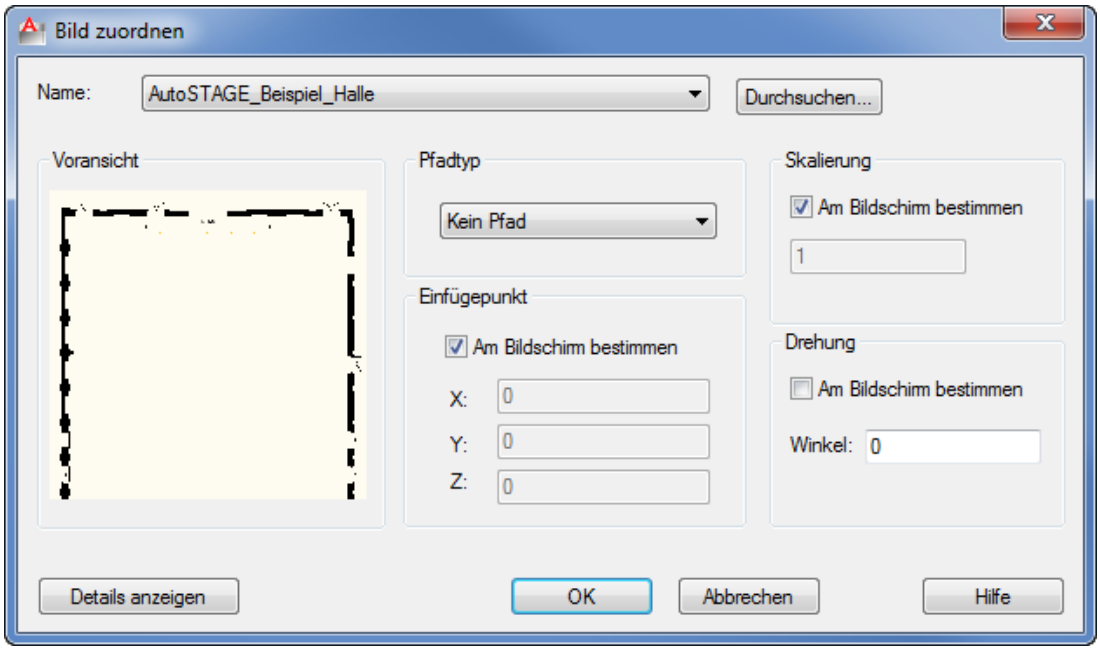
- Öffnen einer neuen, leeren Zeichnung
- Speichern der Zeichnung unter einem eigenen Namen, z.B. *Projekt1*.
- Anlegen eines neuen Layers (siehe **Neuen Layer anlegen**), auf dem das **Pixelbild** gelegt wird (z.B. mit dem Layernamen *_BILD_datum_von_heute*)
- Einfügen des **Pixelbilds**
  - aus dem Menü über *Einfügen->Rasterbild-Referenz...* oder mit dem Befehl **BILDZUORDNEN**



  - Im Fenster "*Referenzdatei auswählen*" eine Bilddatei auswählen.

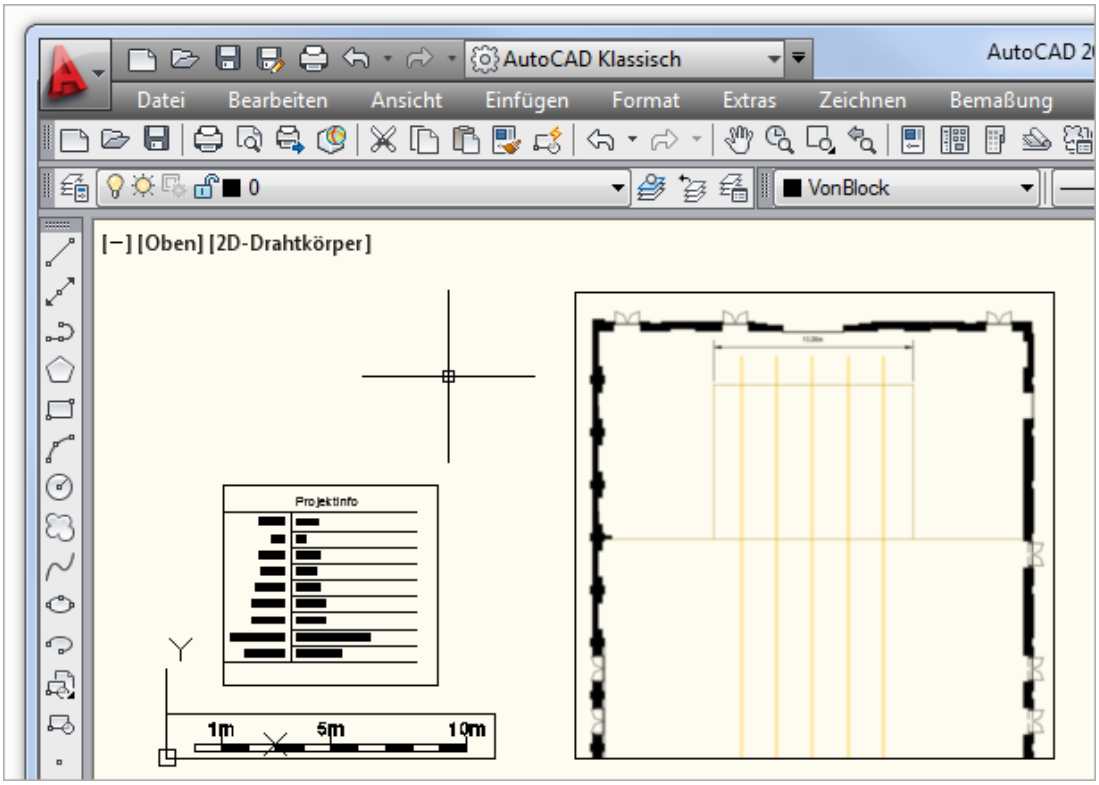
© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

- Im Fenster "*Bild zuordnen*" können Details zum Einfügen des **Pixelbilds** angegeben werden. Die voreingestellten Angaben können in der Regel übernommen werden.
  Achtung bei der Skalierung! Pixelbilder werden **niemals** in der richtigen Skalierung eingefügt! Wenn bereits der Skalierfaktor bekannt ist, dann kann dieser im Dialogfeld unter *Skalierung* eingegeben werden. **Ansonsten muss die Skalierung nach Einfügen des Pixelbilds in der Zeichnung erfolgen.**



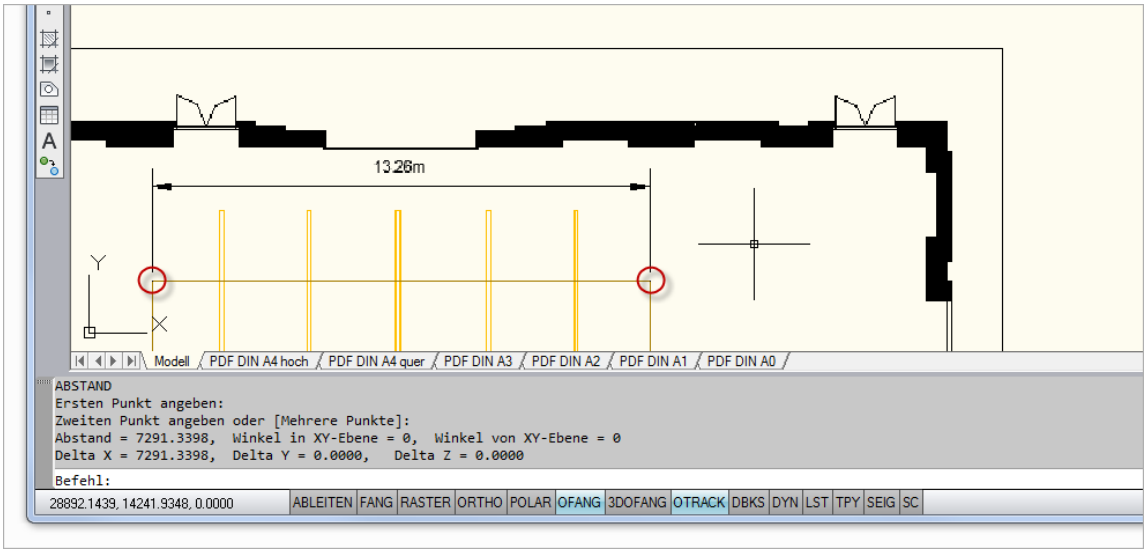
- Einen Punkt in der Zeichnung auswählen, an dem das **Pixelbild** eingefügt werden soll. Als Einfügepunkt des **Pixelbilds** wird der linke untere Punkt verwendet.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen



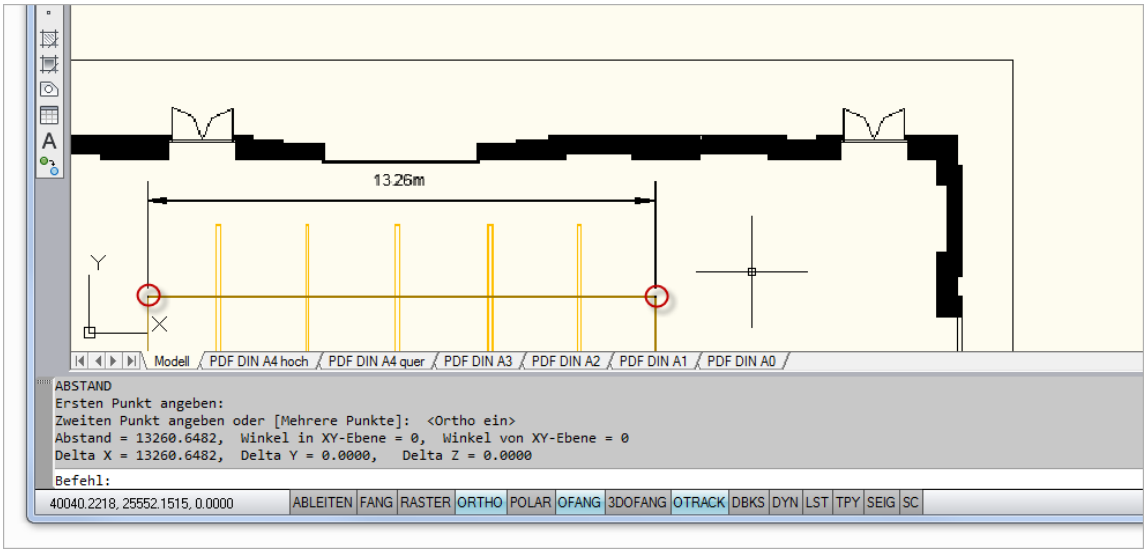
- **Skalieren eines Pixelbilds** (siehe **Bestimmen des 1:1 Maßstab mit Abstand**).
  Dieser Schritt ist **absolut notwendig**, da die Skalierung nicht mit dem in der Zeichnung verwendeten Maßstab übereinstimmt.
  Die Skalierung kann nur gelingen, wenn in dem **Pixelbild** ein Referenzmaß vorhanden oder wenn die Länge eines Zeichnungselements aus dem **Pixelbild** *(z.B. die Länge der Bühnenvorderkante)* bekannt ist.

  In diesem Beispiel gibt die Bemaßung im oberen Bereich des **Pixelbilds** das Referenzmaß vor. Da das **Pixelbild** keine **Fang-Modi** vorgibt müssen die Messpunkte "ungefähr" angepeilt werden.
  Eine absolut genaue Messung ist mit einem Pixelbild nicht möglich!



© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Anhand des Meßwerts des Referenzmaß wird festgestellt, dass das Pixelbild um den **Faktor 1.8186** *(FAKTOR = Zielmaß/Meßwert = 13260mm/7291.2298mm)* mit dem Skalieren-Befehl (**V**) vergrößert werden muss, damit das Pixelbild für den **Millimetermaßstab** skaliert ist *(1000 Zeichnungseinheiten = 1m / 13260 ZE = 13.26m)* (siehe **Abweichende Messung vom Referenzmaß**).
Eine absolut genaue Skalierung ist mit einem Pixelbild nicht möglich!



- Das **Pixelbild** auf den dafür vorgesehenen Layer legen (siehe **Objekte von einen Layer in den anderen Bewegen**).
- Den Layer des **Pixelbild** sperren, damit das **Pixelbild** nicht verschoben oder gelöscht werden kann (siehe **Layer sperren/entsperren**).
- Nun ist die Zeichnung soweit vorbereitet, dass mit dem Zeichnen von eigenen Nutzdaten *(auf anderen Layern)* begonnen werden kann.

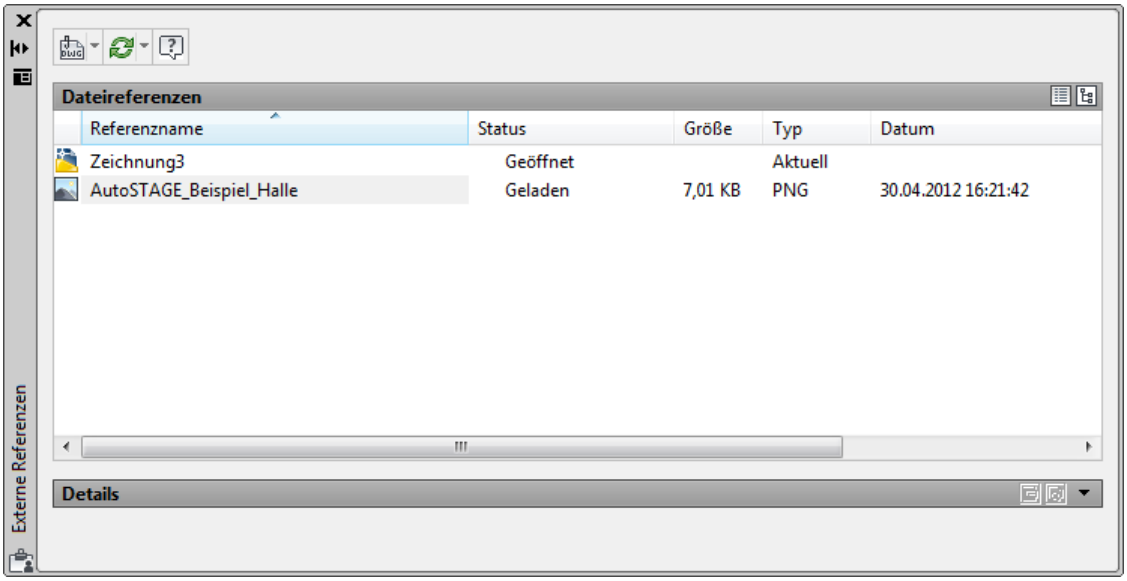
Aktualisieren des Pixelbilds nach einer Änderung

Die große Stärke der externen Referenzen ist das einfach Tauschen oder Ändern der externen Referenzen. Ein neuer Planstand eines Projekts kann über den **Workflow** einfach auf einen neuen Layer in der Zeichnung eingebunden werden. Über die Layersteuerung können die verschiedenen **Pixelbilder** in der Zeichnung ein- und ausgeblendet werden.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

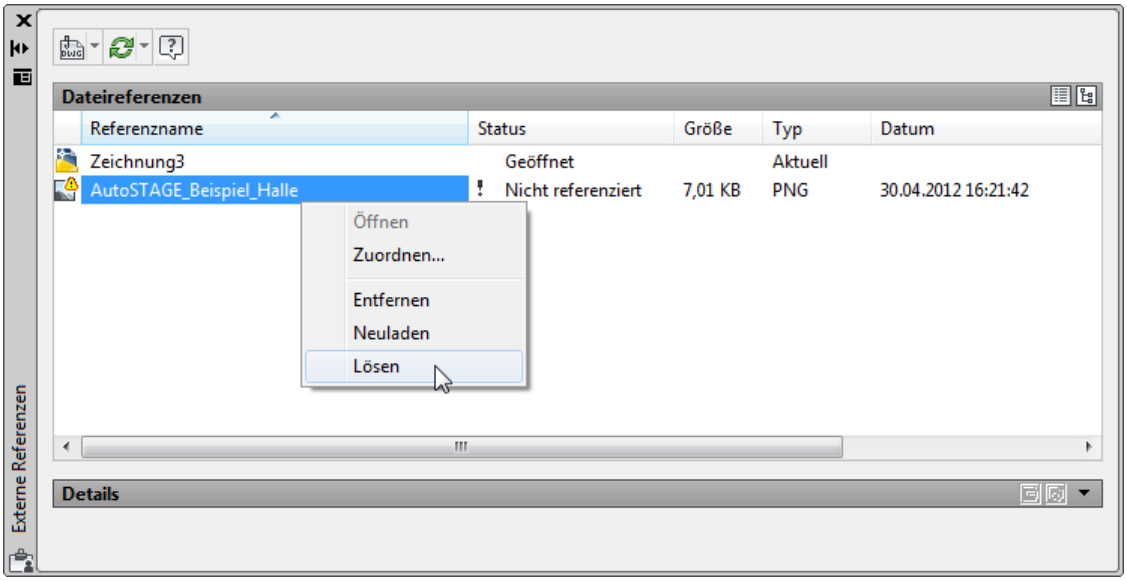
Verwalten des Pixelbilds als externen Referenzen

Über die Palette *Externe Referenzen* werden **alle Referenzen** in der Zeichnung verwaltet. Die Palette *Externe Referenzen* wird über *Einfügen->Externe Referenzen...* oder über *Extras->Paletten->Externe Referenzen...* angezeigt. In der Palette *Externe Referenzen...* kann auch der Pfad eines **Pixelbilds** nach einer Änderung des Pfads angepasst werden.



Löschen eines Pixelbilds

Durch Selektion und Drücken der *ENTF*-Taste kann ein **Pixelbild** aus einer Zeichnung gelöscht werden. Der Layer, auf dem das **Pixelbild** liegt, muss dabei entsperrt sein. Trotz des Löschens des **Pixelbilds** in der Zeichnung bleibt ein Eintrag in der Palette *Externe Referenzen..* erhalten. Um die externe Referenz vollständig aus der Zeichnung zu entfernen, muss dieser **gelöst** werden.



© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Kapitel XV
Arbeiten mit Blöcken

15 Arbeiten mit Blöcken

Im Gegensatz zu den in Abschnitt **2D Zeichnen** vorgestellten **einfachen, geometrischen Objekten** *(z.B. Linien und Kreise)* ist ein **Block** ein **komplexes Objekt**.

Ein Block wird erstellt, um immer wiederkehrende Symbole und Zeichnungsinhalte zu bündeln und dadurch den Umgang mit diesen zu vereinfachen.

Ein **Block** besteht aus mindestens **einem**, meisten aber aus einer **Vielzahl** der **geometrischen Urformen**.

Dabei kann man sich einen Block wie eine durchsichtige Verpackung um eine Auswahl von Objekten vorstellen. Der Block (die Verpackung) erlaubt die Ansicht des Inhalts des Blocks, aber durch den Block kann das ganzes Gebilde nur als Ganzes bearbeitet werden. Auf einzelne Elemente eines Blocks kann nicht ohne weiteres zugegriffen werden.

Blockdefinition und Blockreferenz

Beim Erstellen von einem Block wird nur der Inhalt des Blocks **einmalig** mit einem eindeutigen Namen als **Blockdefinition** in der sog. Blockdefinitions-Tabelle *(Blocktable)* gespeichert. Die Blockdefinition ist unsichtbar und wird in der Zeichnung nicht angezeigt. In der Blockdefinitions-Tabelle werden **alle** Blockdefinitionen einer Zeichnung gespeichert.

Beim Einfügen eines Blocks wird in der Zeichnung eine **Blockreferenz** anhand der **Blockdefinition** erstellt. Es können beliebig viele Blockreferenzen einer Blockdefinition in einer Zeichnung eingefügt werden. Tatsächlich gespeichert wird aber nur die Blockdefinition, wodurch nur die nötigsten Informationen in der Zeichnung gespeichert und damit viel Speicherplatz gespart wird.

Mit dem Befehl **BEREINIG** werden nicht verwendete Blockdefinitionen *(auf die keine Blockreferenz verweist)* aus der Zeichnung entfernt.

Interne und externe Blöcke

Interne Blöcke sind Blockdefinitionen, die in der Zeichnung gespeichert sind. Außerhalb der Zeichnung kann **nicht** auf die Blockdefinition zugegriffen werden.

Jede DWG-Zeichnung ist ein **externer Block**, der in eine Zeichnung als Block eingefügt werden kann. Durch das Einfügen einer **externen Zeichnung** wird diese zu einem **internen Block**. Beim Einfügen wird in der Blockdefinitions-Tabelle eine neue Blockdefinition anhand der externen Zeichnung erstellt. In der Zeichnung selber wird eine neue Blockreferenz anhand der zuvor erstellte Blockdefinition gezeichnet.

Über externe Blöcke werden **Symbolbibliotheken** realisiert, welche nichts anderes sind als umfangreiche Sammlungen von **separaten DWG-Zeichnungen**.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Blöcke, Layer und Objekteigenschaften

Ein Block kann aus Objekten bestehen, die auf verschiedenen **Layern** und mit unterschiedlichen **Objekteigenschaften** *(Farben, Linientypen und Linienstärken)* gezeichnet sind.

Beim Einfügen eines Blocks in eine Zeichnung wird dieser **immer** auf den **aktuellen Layer** eingefügt. Trotzdem sind in dem Block Informationen über die ursprünglichen **Layer**-, **Farb**- und **Linientypeigenschaften** der enthaltenden Objekte gespeichert. Sind diese in der Zeichnung **nicht** vorhanden, dann werden die entsprechenden Eigenschaften in der Zeichnung erstellt.

In den Objekteigenschaften eines Blocks kann festgelegt werden, ob die Objekte im Block ihre ursprüngliche Eigenschaften nach dem Einfügen beibehalten oder die Eigenschaften der Zeichnung, in die der Block eingefügt wird, übernehmen sollen.

Wenn die **Farb**- und **Linientypeigenschaften** aus der aktuellen Zeichnung auf den Block übernommen werden sollen, dann müssen im Block die Eigenschaften auf **VonBlock** gesetzt werden.

Wenn in dem Block die **Farb**- und **Linientypeigenschaften** auf **VonLayer** gesetzt sind, dann kommen die Eigenschaften über den **Layer**, auf dem die Objekte **im** Block liegen.

Wenn in dem Block bei den Eigenschaften weder **VonBlock** noch **VonLayer** festgelegt ist, dann können die Eigenschaften von dem Block in der Zeichnung, in die der Block eingefügt wird, **nicht** verändert werden. Diese sind somit im Block festgelegt und nicht änderbar.

Basispunkt

Blöcke werden als Blockreferenz an einer Position in die Zeichnung eingefügt. Jeder Block besitzt einen **Basispunkt**, der den Einfügepunkt für den Block definiert. Der Basispunkt muss beim Erstellen des Blocks angegeben werden.

Der Basispunkt einer **DWG-Zeichnung**, die als **externer Block** in eingefügt werden soll, kann mit dem Befehl **BASIS** verändert werden. Dafür muss die Zeichnung des **externen Blocks** geöffnet und der Befehl **BASIS** ausgeführt werden.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

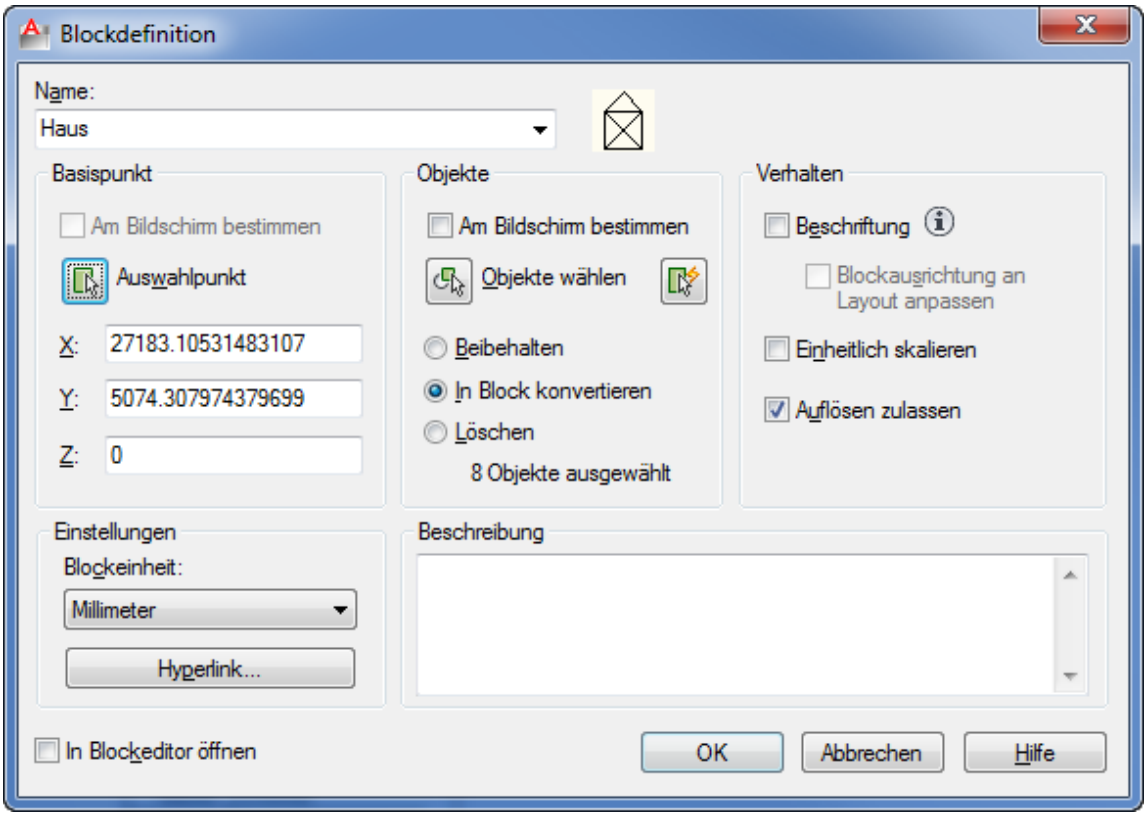
15.1 Block erstellen

Für das **Erstellen** von **Blöcken** stehen verschiedenen Methoden zur Verfügung. Vor dem Erstellen von Blöcken ist es eine gute Praxis, den Befehl zum **Bereinigen** der Zeichnung aufzurufen, um überflüssige Elemente zu löschen.

Erstellen von internen Blöcken

Interne Blöcke sind Blockdefinitionen, die in der Zeichnung gespeichert sind. **Außerhalb der Zeichnung kann nicht auf die Blockdefinition zugegriffen werden.**

Interne Blöcke werden über *Zeichnen->Block->Erstellen* aus dem Menü, über das Icon aus dem *Zeichnen-Werkzeugkasten* oder über den Befehl **BLOCK** erstellt. Nach Aufrufen des Befehls öffnet sich das Fenster *Blockdefinition*.



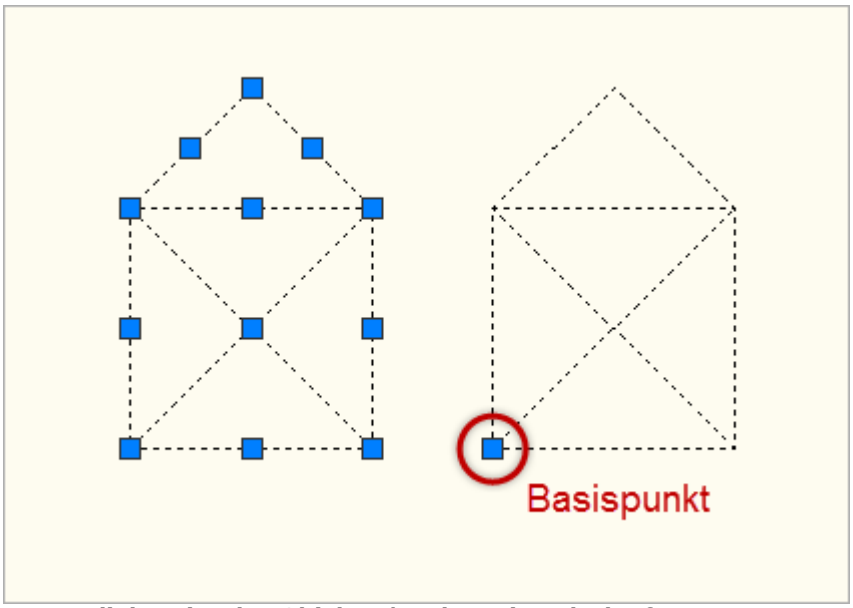
Bei *Name* muss ein **eindeutiger Name** angegeben werden. **Mehrere Blockdefinitionen mit dem gleichen Namen sind nicht zulässig.**

Unter *Basispunkt* kann der **Basispunkt** des Blocks bestimmt werden.

Wenn noch keine Objekte in der Zeichnung vor dem Starten des Befehls ausgewählt wurden, dann müssen diese unter *Objekte* ausgewählt werden.

Durch *OK* werden die ausgewählten Objekte zu einer **Blockdefinition** umgewandelt und eine **Blockreferenz** an Stelle der ausgewählten Objekte erstellt. Der **Einfügepunkt** für die Blockreferenz ist der **Basispunkt**.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen



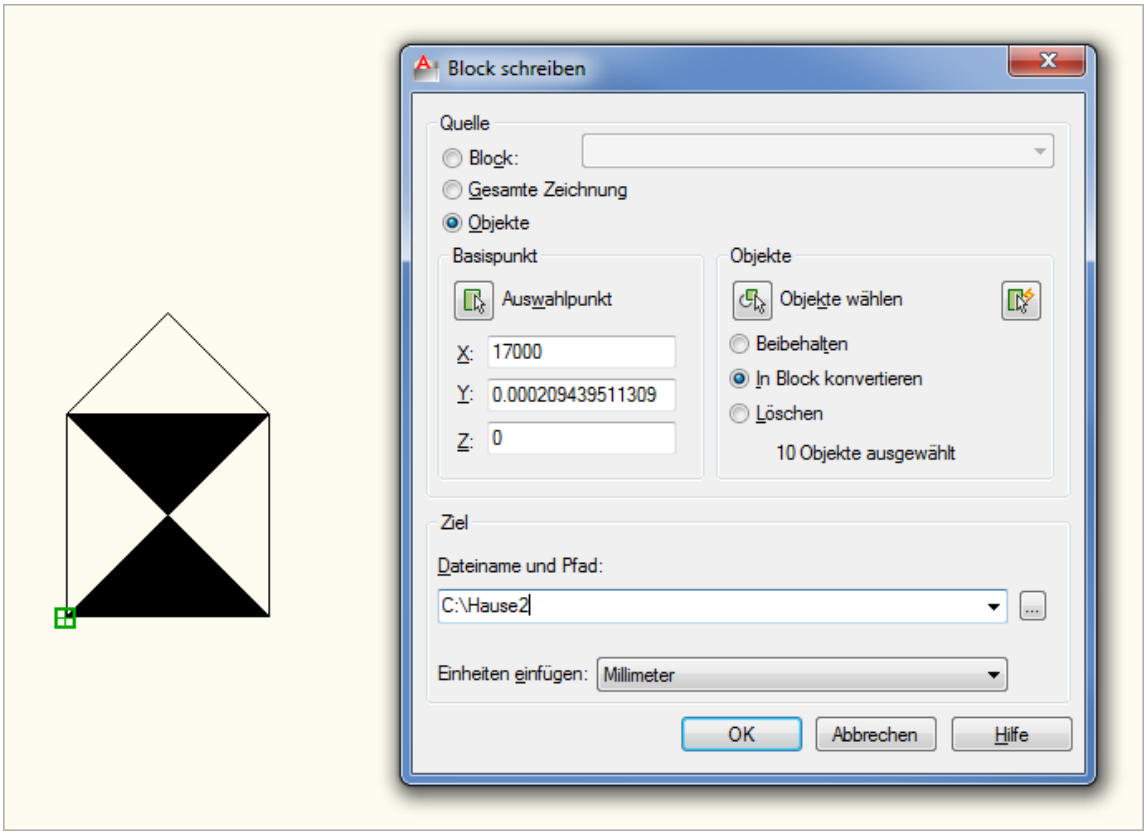
links: einzelne Objekte / rechts: eine Blockreferenz

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Erstellen von externen Blöcken mit WBLOCK

Externe Blöcke können einfach durch **Erstellen** und **Speichern** einer **Zeichnung** erzeugt werden. Diese Zeichnung kann dann als Block in eine andere Zeichnung eingefügt werden.

Alternativ kann auch aus einer bestehenden Zeichnung mit dem Befehl **WBLOCK** ein **externer Block** erstellt werden. Dabei werden Objekte in der Zeichnung ausgewählt, die anschließend als **DWG-Datei** auf die Festplatte geschrieben werden. Dieser Befehl kann zum Beispiel dann verwendet werden, wenn nur Teile einer Zeichnung als externer Block gespeichert werden soll.



Bei *Quelle* wird der Ausgangspunkt für den externen Block festgelegt.

Unter *Basispunkt* kann der **Basispunkt** des Blocks bestimmt werden.

Wenn noch keine Objekte in der Zeichnung vor dem Starten des Befehls ausgewählt wurden, dann müssen diese unter *Objekte* ausgewählt werden.

Bei *Ziel* wird eine **Dateipfad** und der **Dateiname** eingegeben. **Wenn der Dateiname bereits existiert, wird dieser überschrieben!**

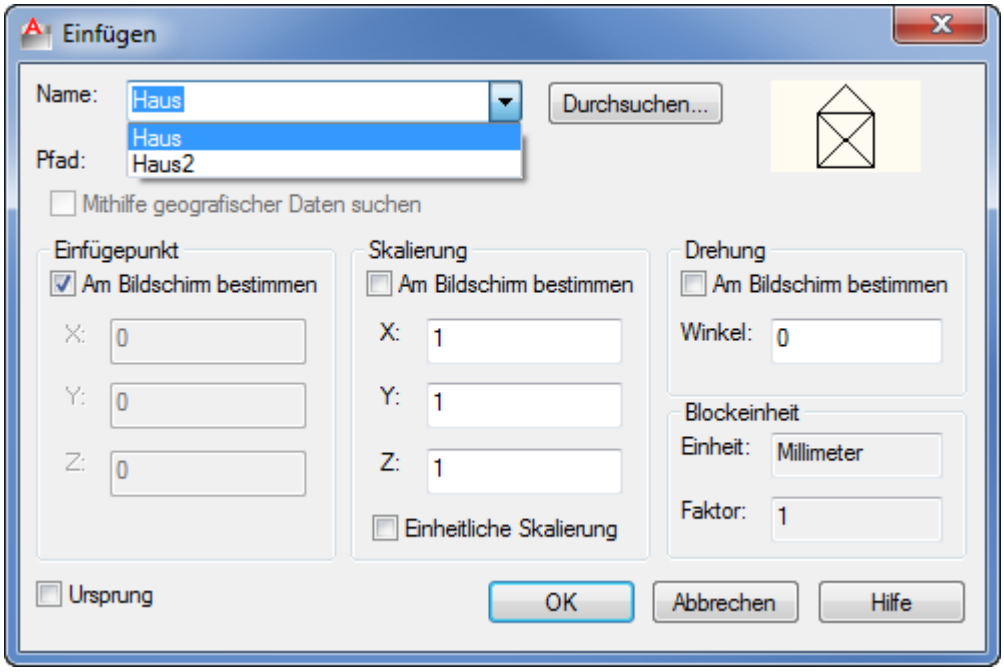
Durch *OK* werden die ausgewählten Objekte als **separate Zeichnung** in dem angegebenen Pfad gespeichert.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

15.2 Block einfügen

Blöcke werden über den Befehl **EINFÜGEN** in die Zeichnung eingefügt. Alternativ kann der Befehl aus dem *Menü* unter *Einfügen->Block* oder über das Icon aus dem *Zeichnen-Werkzeugkasten* aufgerufen werden.

Über das Dialogfenster *Einfügen* werden **Blockreferenzen** in der Zeichnung eingefügt.



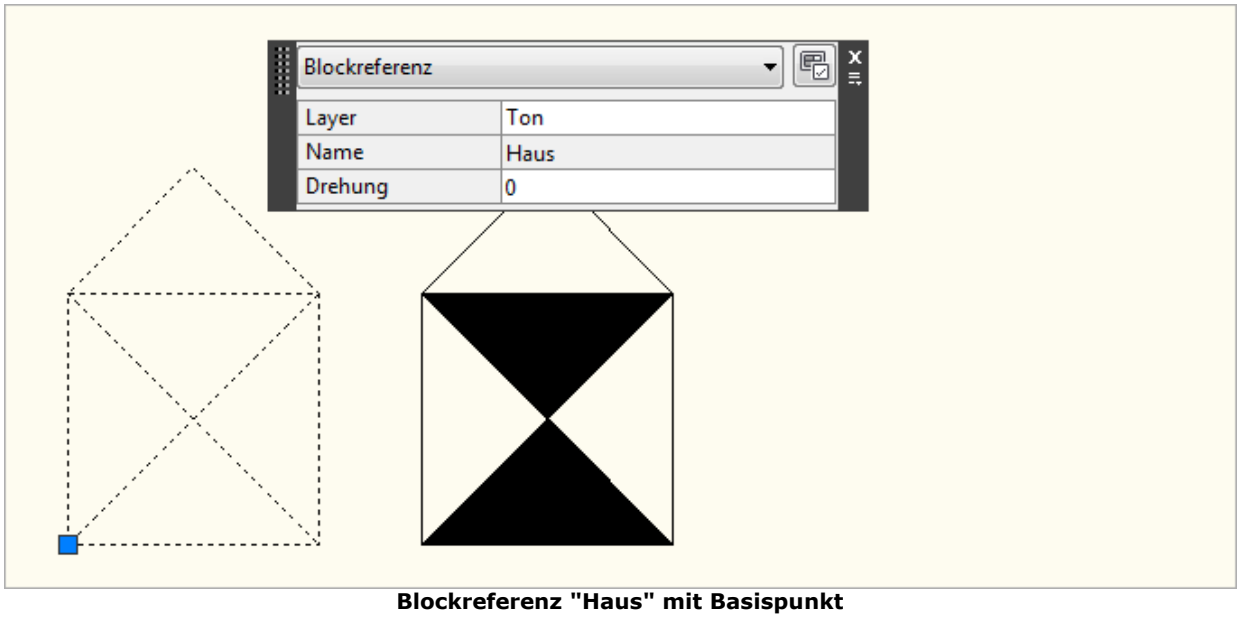
Wenn in der Zeichnung bereits Blockdefinitionen vorhanden sind, dann kann eine Blockdefinition als Grundlage für die Blockreferenz unter *Name* ausgewählt werden.

Externe Blöcke werden über *Durchsuchen...* geladen. Dabei öffnet sich ein Dateiauswahlfenster, in dem der externe Block ausgewählt wird. Anschließend wird die Blockdefinition geladen und steht dann ebenfalls unter *Name* zur Verfügung.

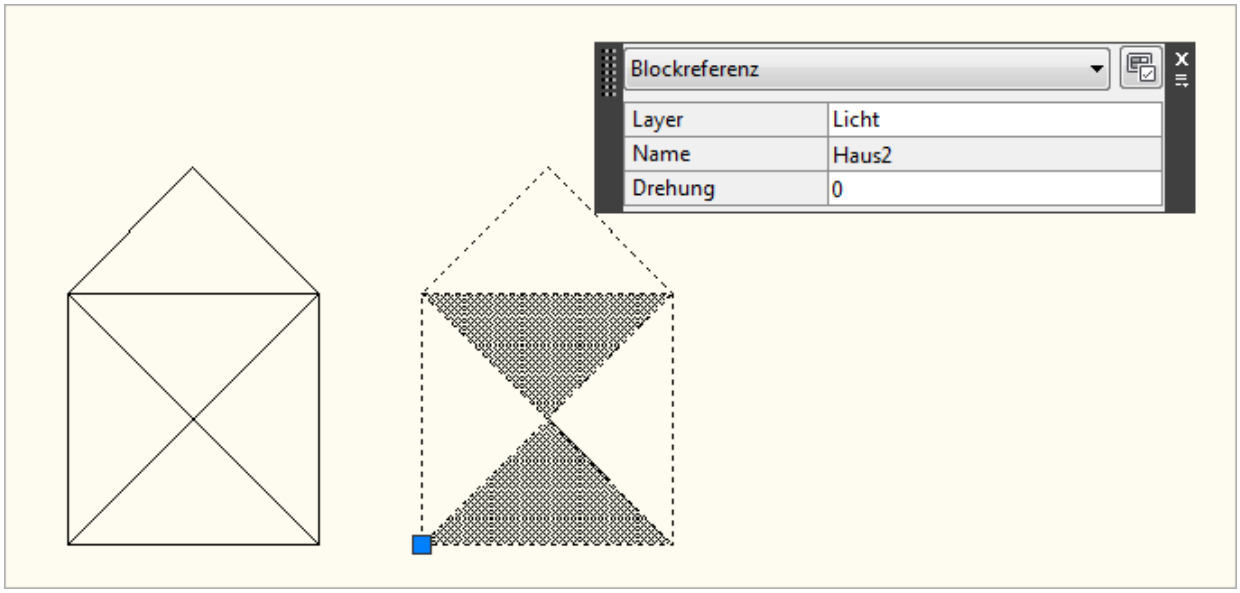
Der *Einfügepunkt* bestimmt den Punkt in der Zeichnung, an dem die Blockreferenz mit dem Basispunkt der Blockreferenz eingefügt wird.

Unter *Skalierung* und *Drehung* kann bestimmt werden, ob der Block beim Einfügen **skaliert** und/oder **gedreht** werden soll.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen



Blockreferenz "Haus" mit Basispunkt



Blockreferenz "Haus2" mit Basispunkt

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

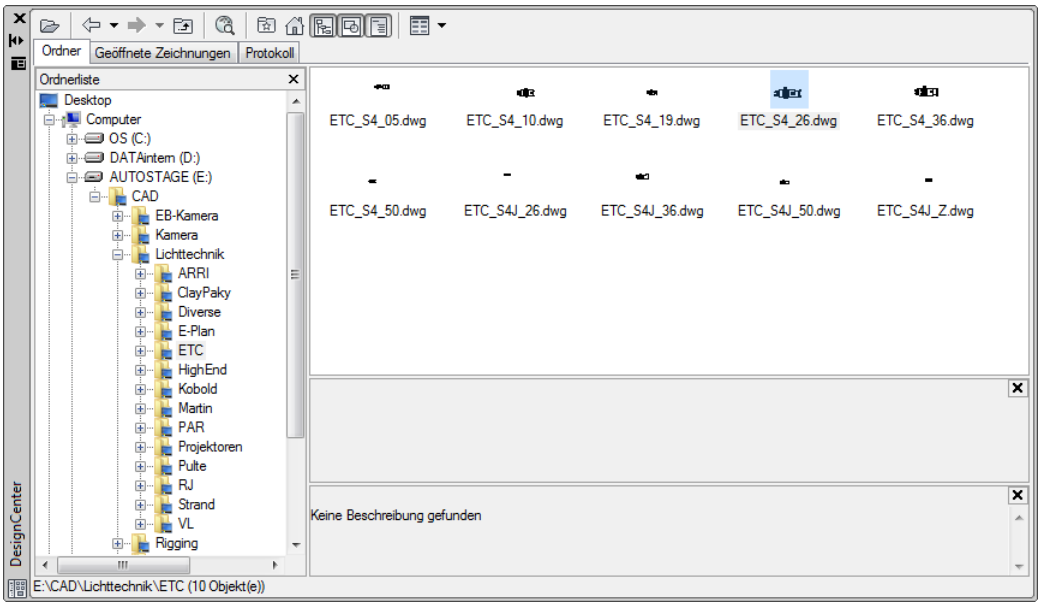
15.3 DesignCenter

Über das *AutoCAD* **DesignCenter** können Blöcke von der **Festplatte** und aus geöffneten **Zeichnung** eingefügt werden.

Das **DesignCenter** wird im *Menü* unter *Extras->Paletten->DesignCenter* oder über den Shortcut **STRG-2** geöffnet bzw. geschlossen.

Einfügen von Blöcken von der Festplatte

Im Reiter *Ordner* des **DesignCenters** wird die Ordnerliste des Computers angezeigt. Wenn in einem Ordner **DWG-Zeichnungen** vorhanden sind, dann wird im rechten Bereich des **DesignCenters** eine Voransicht angezeigt. Aus der Voransicht werden die Blöcke per **Drag & Drop** in die Zeichnung eingefügt.



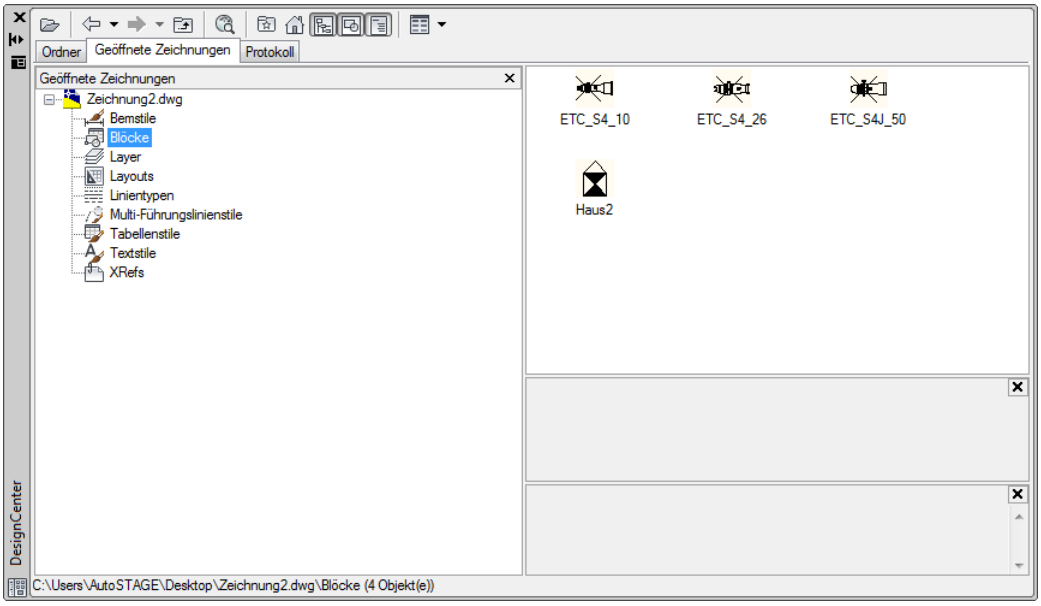

```
Befehl: _-INSERT Blocknamen eingeben oder [?] <ETC_S4_26>:
"E:\CAD\Lichttechnik\ETC\ETC_S4J_50.dwg"
Einheiten: Millimeter  Konvertierung:  1.0000
Einfügepunkt angeben oder [Basispunkt/Faktor/X/Y/Z/Drehen]:
X-Skalierfaktor eingeben, entgegengesetzte Ecke angeben oder [Ecke/XYZ] <1>:
Y-Skalierfaktor eingeben <X-skalierfaktor verwenden>:
Drehwinkel angeben <0>:
```

Beim Einfügen per **Drag & Drop** aus der Ordneransicht muss der **Einfügepunkt**, der **Skalierfaktor** und der **Drehwinkel** des Blocks eingegeben werden.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

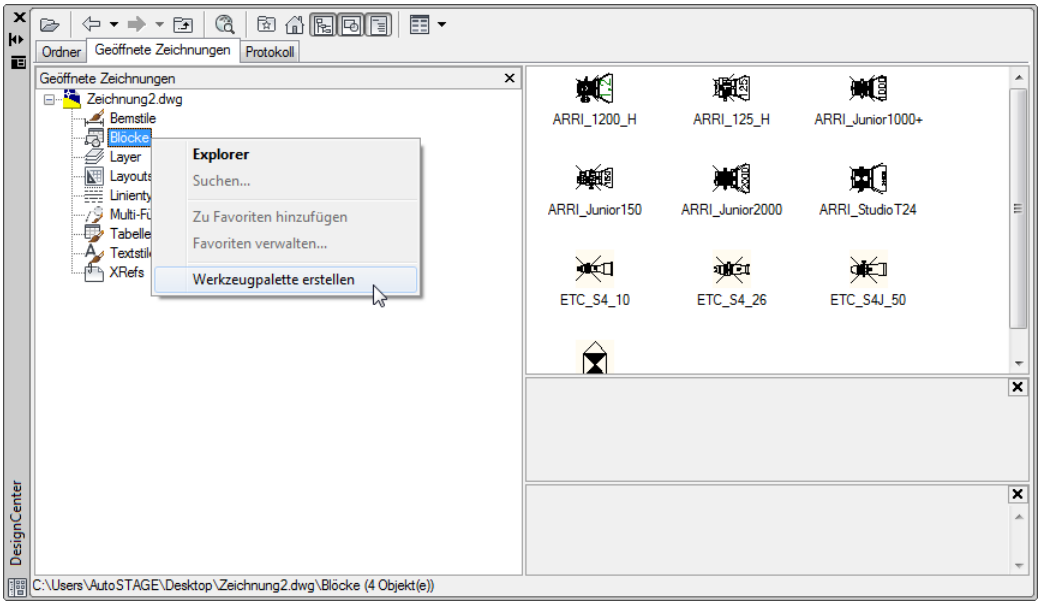
Einfügen von Blöcken aus der Zeichnung

Im Reiter *Geöffnete Zeichnungen* des **DesignCenters** werden alle Elemente der Zeichnung angezeigt. Unter *Blöcke* wird eine Voransicht der in der Zeichnung vorhandenen Blöcke angezeigt. Aus der Voransicht können die Blöcke per **Drag & Drop** in die Zeichnung eingefügt werden.

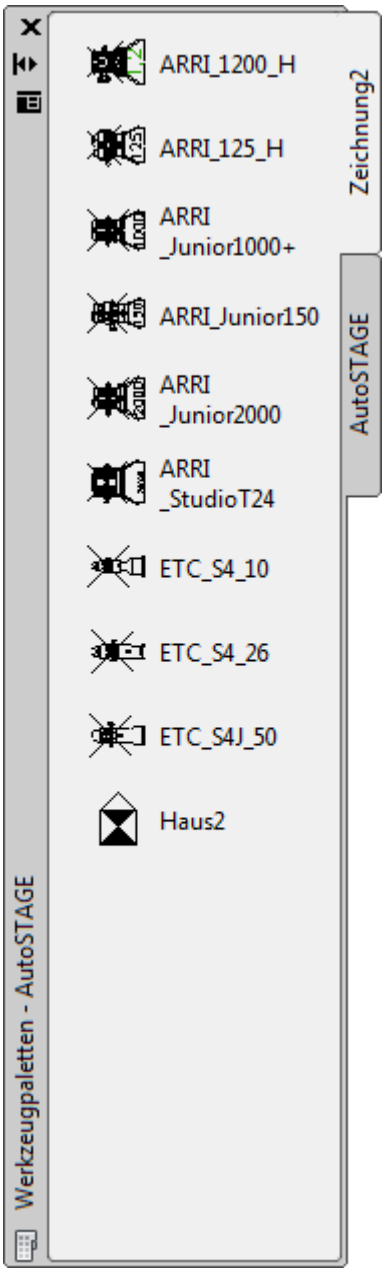


Erstellen von Werkzeugpaletten

Über *Werkzeugpaletten* können ebenfalls Blöcke in eine Zeichnung eingefügt werden. Die Werkzeugpalette wird im Menü unter *Extras->Paletten->Werkzeugpaletten* oder über den Shortcut **STRG-3** geöffnet bzw. geschlossen. Aus dem **DesignCenter** können einzelne **Werkzeugpaletten** aus der **Ordnerstruktur** oder aus der **geöffneten Zeichnung** erstellt werden. Aus der **Werkzeugpalette** könenn dann ebenfalls die Blöcke per **Drag & Drop** in die Zeichnung eingefügt werden.



© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen



© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Kapitel XVI
Text + Textstile

16 Text + Textstile

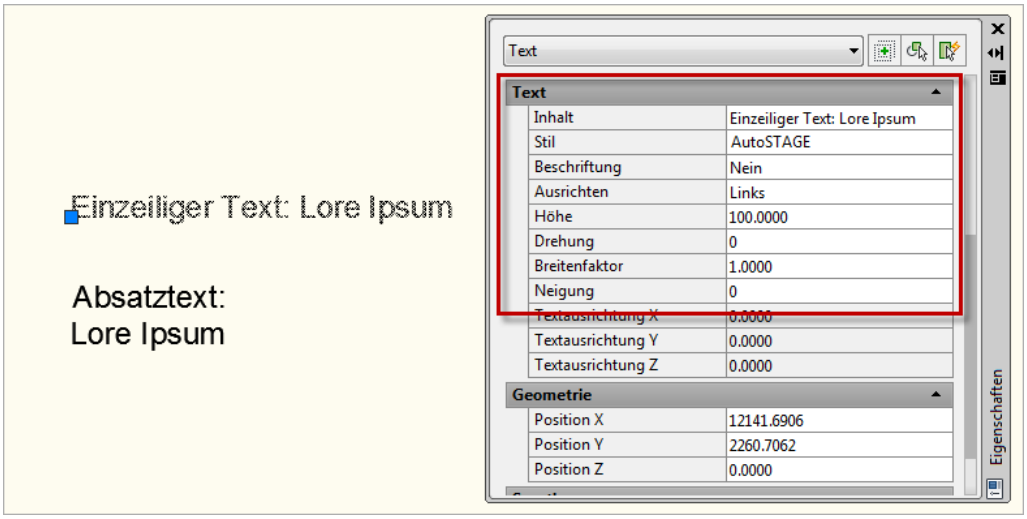
Ein Text kann entweder als **Absatztext** oder als **einzeiliger Text** in die Zeichnung eingefügt werden.

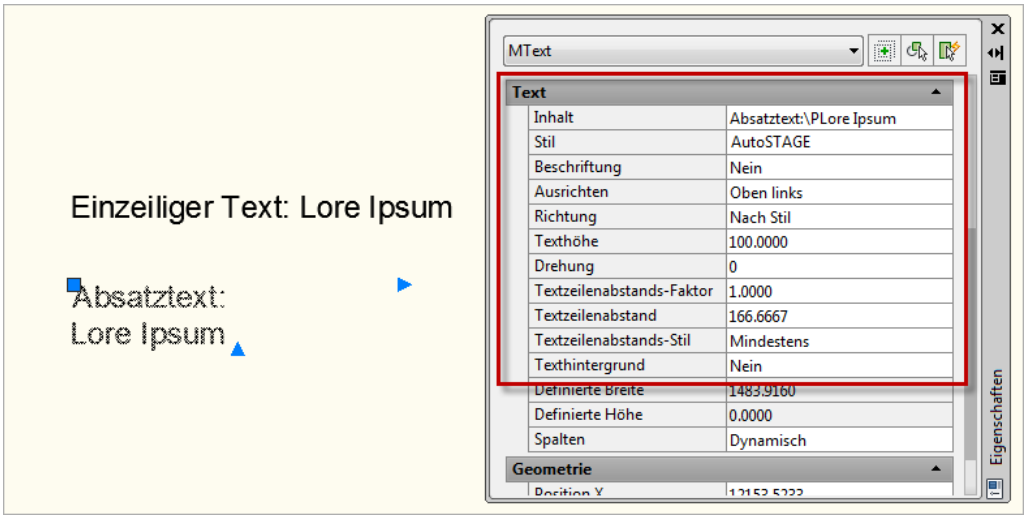
Beim Beschriften einer Zeichnung sollte im Vorfeld darauf geachtet werden, in welchem Maßstab die Zeichnung gedruckt wird (siehe **Zeichnungseinheiten + Maßstab**). Da die Schriftgröße ebenfalls in Zeichnungseinheiten angegeben wird, kann beim Vergrößern oder Verkleinern der Zeichnung beim Drucken die Schrift die falsche Größe haben und nicht mehr lesbar sein.

Schriftgröße sind abhängig vom Plotmaßstab und den Zeichnungseinheiten.

Texteigenschaften anzeigen + bearbeiten

In der **Eigenschaften-Palette** (**STRG-1**) werden die **Eigenschaften** von **selektierten Texten** angezeigt. Dort können die Texteigenschaften auch bearbeitet werden.





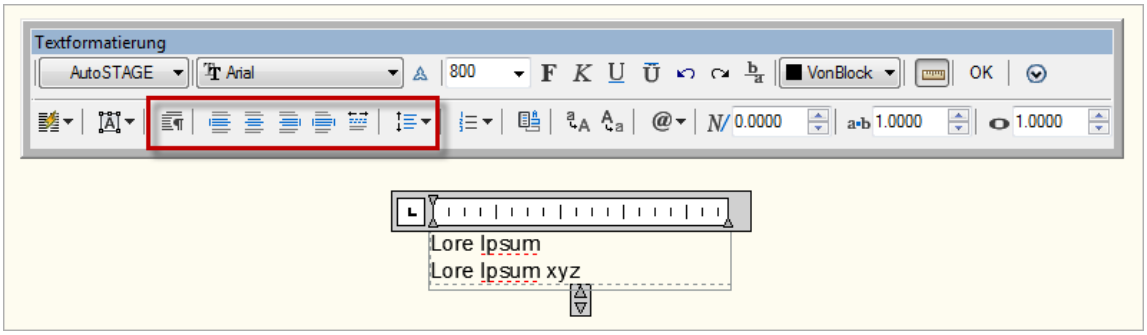
© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

16.1 Textausrichtung

Alle Texte können ausgerichtet werden. Die Textausrichtung bestimmt, von welchem Punkt ausgehend der Texte geschrieben wird.

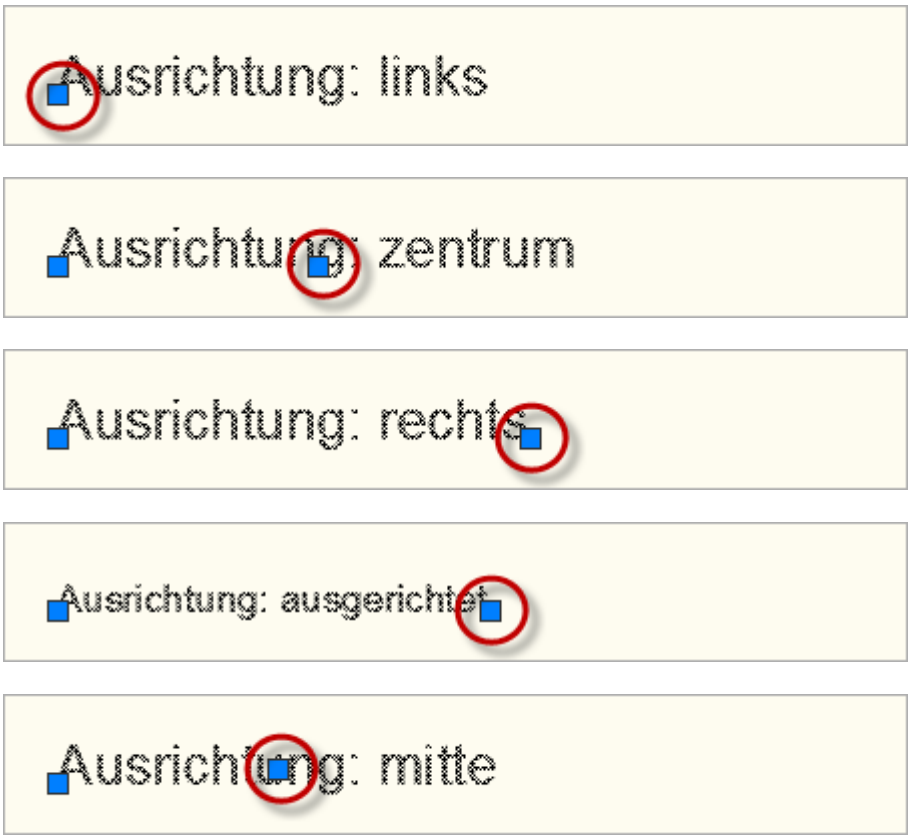
Ausrichten mehrzeiliger Absatztexte

Mehrzeilige Absatztexte werden über die Textformatierung ausgerichtet.

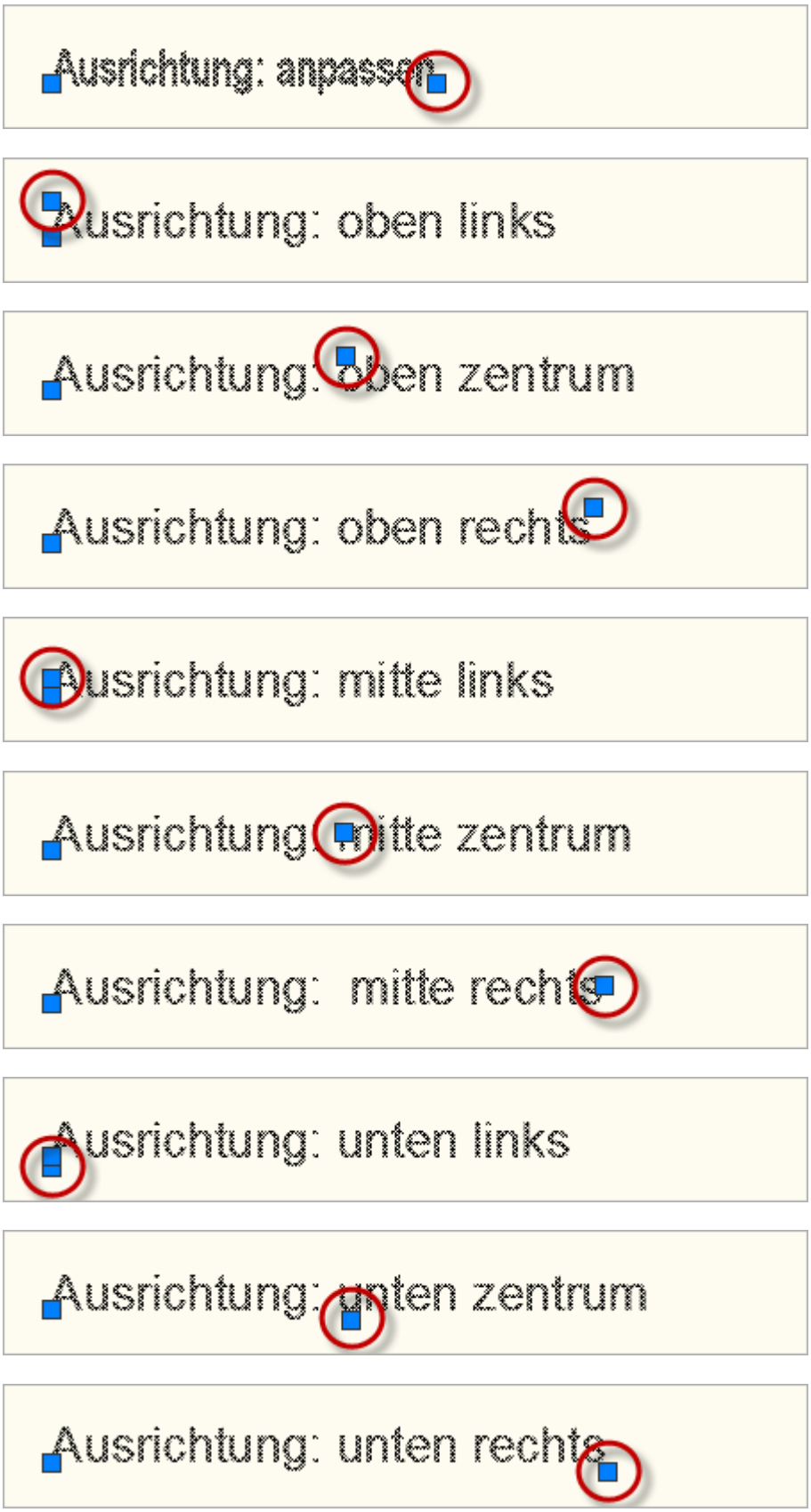


Ausrichten einzeiliger Texte

Die Vorgabeeinstellung für die Ausrichtung von **einzeiligen Texten** ist linksbündig. Die Ausrichtung wird über die **Eigenschaften-Palette** (**STRG-1**) bestimmt.



© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen



© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

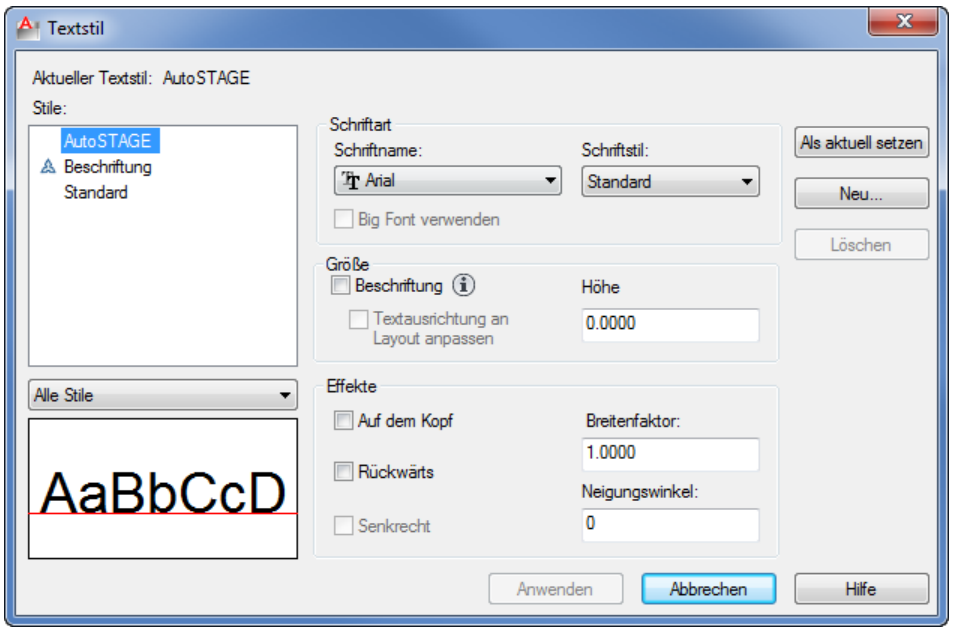
16.2 Textstil

Jedem Text wird als Eigenschaft ein **Textstil** zugeordnet. Für den Textstil gelten die gleichen Eigenschaftsregeln wie bei den anderen Eigenschaften (siehe **Arbeiten mit Objekteigenschaften**).

Der **Textstil** eines Textes kann über den **Stil-Werkzeugkasten** angezeigt und bearbeitet werden (siehe **Auswahl und Anzeige der AutoCAD-Werkzeugkästen**).

Im **Stil-Werkzeugkasten** werden die Stile für **Texte**, **Bemassungen**, **Tabellen** und **Multi-Führungslinien** angezeigt.

Über das **Textstil-Icon** oder aus dem *Menü* unter *Format->Textstil...* wird das Einstellungsfenster für die Textstile geöffnet.



In dem Einstellungsfenster können neue Textstile angelegt und vorhandene Textstile angepasst werden.

Schriftname und *Schriftstil* bestimmt das Aussehen des Textes.

Die *Höhe* bestimmt die Texthöhe beim Erstellen von einem neuen Text. Es ist gute Praxis, als *Höhe* einen Wert von **0.0000** einzutragen, damit als Texthöhe immer der zuletzt verwendete Wert übernommen wird und die Höhe ebenfalls von anderen Funktionen überschrieben werden kann.

Wenn der Textstil bei einer Bemaßung verwendet wird, dann muss die Höhe des Textstils 0.0000 betragen, damit der Bemaßungsstil die Höhe des Bemaßungstexts skalieren kann.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Kapitel XVII
Bemaßung

17 Bemaßung

Bemaßungen werden über den **Bemaßung-Werkzeugkasten** erstellt (siehe **Auswahl und Anzeige der AutoCAD-Werkzeugkästen**).

Beim **Bemaßen** einer Zeichnung sollte im Vorfeld darauf geachtet werden, in welchem Maßstab die Zeichnung gedruckt wird (siehe **Zeichnungseinheiten + Maßstab**). Da die verschiedenen Parameter für die Anzeige von Texten und Linien zur Bemaßung in Zeichnungseinheiten angegeben werden, kann beim Vergrößern oder Verkleinern der Zeichnung beim Drucken die Bemaßung die falsche Größe haben und nicht mehr lesbar sein.

Bemaßungen sind abhängig vom Plotmaßstab und den Zeichnungseinheiten.

Der Bemaßungsstil muss an den verwendeten Maßstab angepasst werden.

Im **Bemaßung-Werkzeugkasten** stehen eine Reihe von spezialisierte Funktionen zum Bemaßen von Zeichnungen und Bauteilen zur Verfügung. Die meisten davon sind für die **Messe**-, **Theater**- und **Veranstaltungstechnik** jedoch nicht relevant.

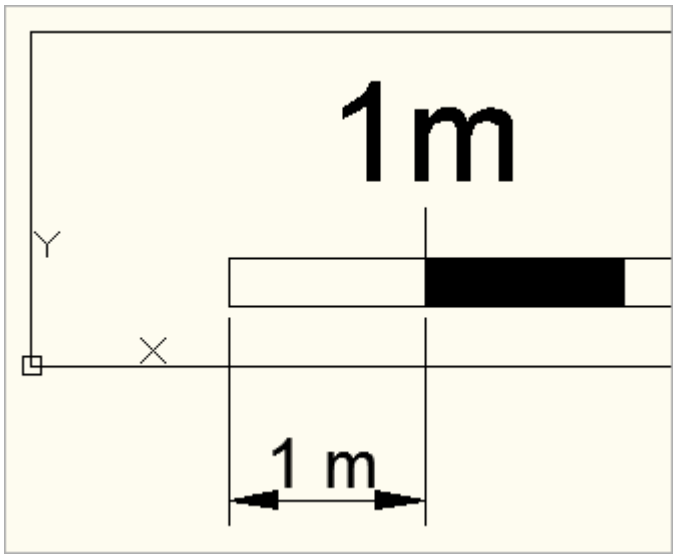
Download **Laden Sie hier eine Zeichnungs-Vorlage mit angepassten Bemaßungsstilen herunter**

Linearbemaßung

bemlinear

Erzeugt eine rein horizontale oder vertikale (orthogonale) Bemaßung.

Befehl: BEMLINEAR
Anfangspunkt der ersten Hilfslinie angeben oder <objekt Wählen>:
Anfangspunkt der zweiten Hilfslinie angeben:
Position der Bemaßungslinie angeben oder
[Mtext/Text/Winkel/Horizontal/Vertikal/Drehen]:
Maßtext = 1



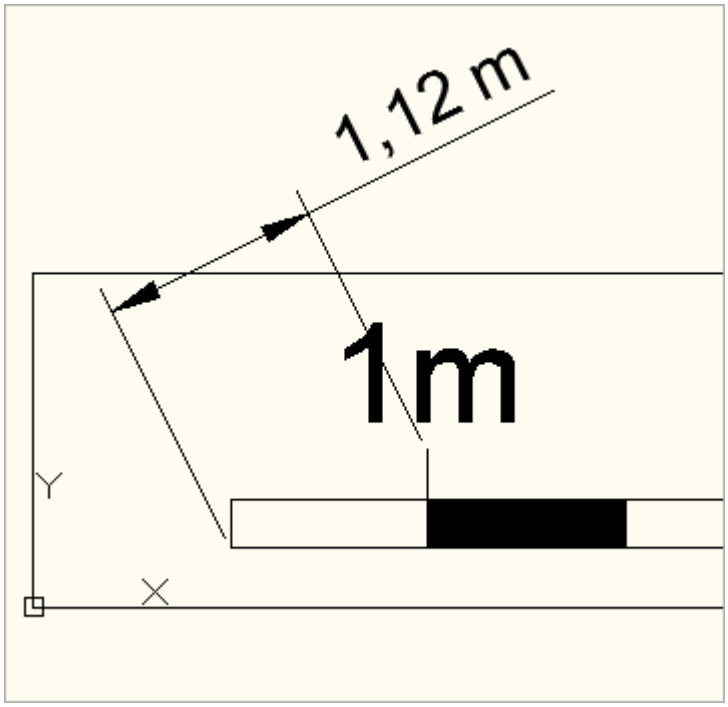
© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Ausgerichtete Bemaßung

bemausg

Erzeugt eine ausgerichtete Bemaßung, die parallel zu zwei Punkten ist.

Befehl: BEMAUSG
Anfangspunkt der ersten Hilfslinie angeben oder <objekt Wählen>:
Anfangspunkt der zweiten Hilfslinie angeben :
Nicht-assoziative Bemaßung erstellt.
Position der Bemaßungslinie angeben oder
[Mtext/Text/Winkel]:
Maßtext = 1.12

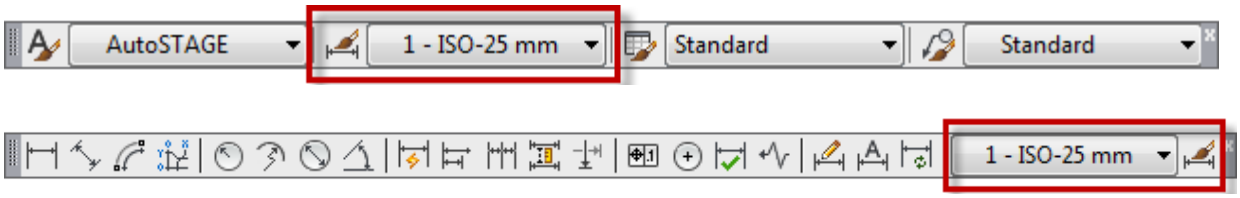


© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

17.1 Bemaßungsstil anpassen

Der **Bemaßungsstil** legt die Eigenschaften einer Bemaßung fest. Der Bemaßungsstil orientiert sich dabei an den **Grundregeln zur Bemaßung**. Für eine Bemaßung gelten die gleichen Eigenschaftsregeln wie bei den anderen Eigenschaften (siehe **Arbeiten mit Objekteigenschaften**).

Der **Bemaßungsstil** einer Bemaßung kann über den **Stil-** oder **Bemaßung-Werkzeugkasten** angezeigt und bearbeitet werden (siehe **Auswahl und Anzeige der AutoCAD-Werkzeugkästen**).

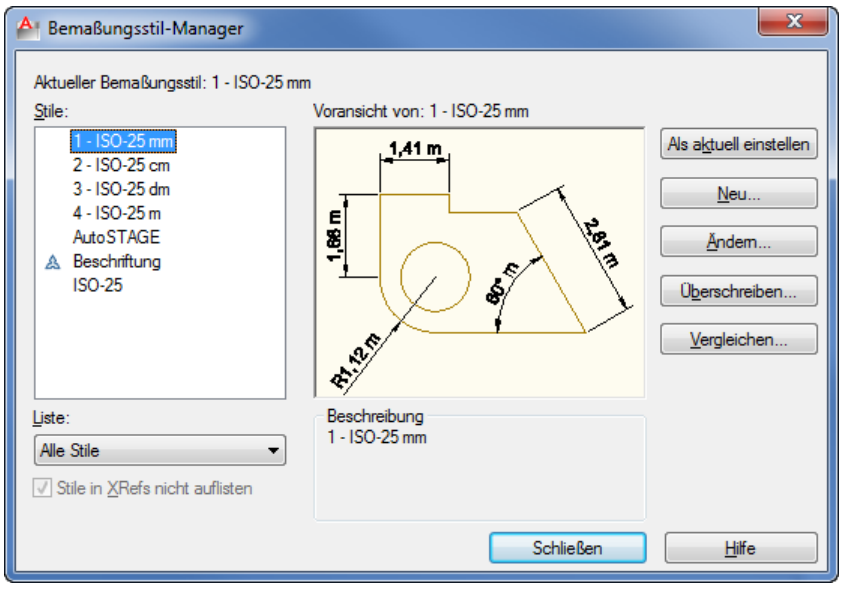


Der Bemaßungsstil muss an den verwendeten Maßstab angepasst werden!

Als Grundlage für die Anpassung für das metrische Einheitensystem sollte der Bemaßungsstil ISO-25 verwendet werden.

Download **Laden Sie hier eine Zeichnungs-Vorlage mit angepassten Bemaßungsstilen herunter**

Über das **Bemaßungsstil-Icon** , mit dem Befehl **BEMSTIL** oder aus dem *Menü* unter *Format->Bemaßungsstil...* wird der **Bemaßungsstil-Manager** geöffnet.



Im **Bemaßungsstil-Manager** werden alle verfügbaren Bemaßungsstile angezeigt.

Über *Ändern...* wird der ausgewählte Bemaßungsstile bearbeitet.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Anpassen eines Bemaßungsstils

Als Grundlage für die Anpassung eines Bemaßungsstils für das **metrische Einheitensystem** sollte der **Bemaßungsstil ISO-25** verwendet werden.

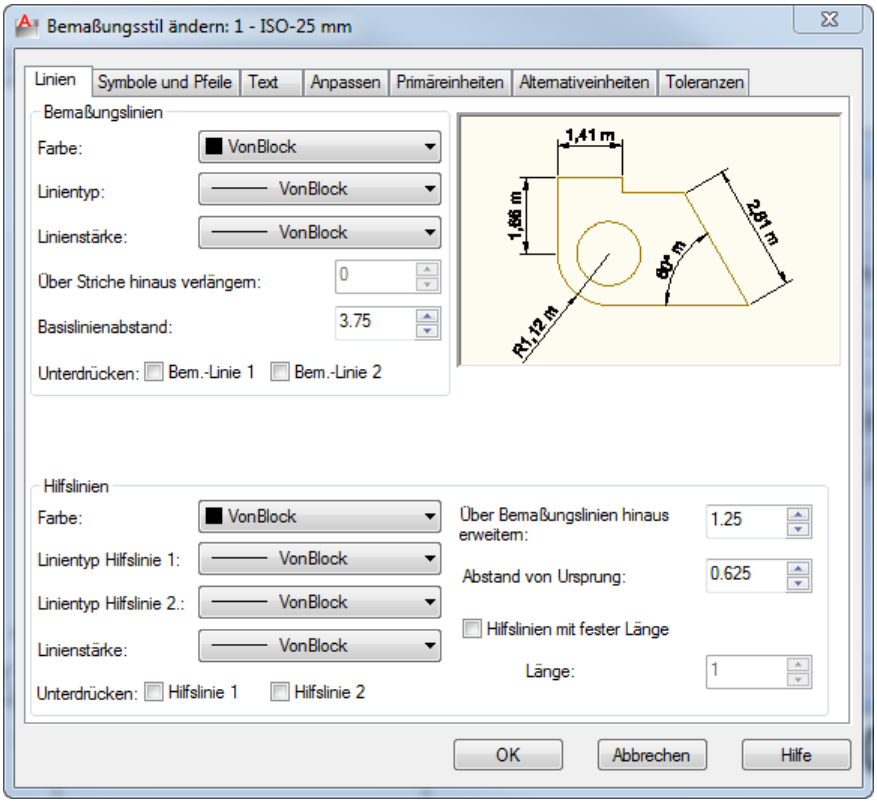
Damit ein Bemaßungsstil sowohl im **Millimeter**, **Zentimeter**, **Dezimeter** oder **Meterbereich** (siehe **Zeichnungseinheiten + Maßstab**) funktioniert, müssen **nur 4 Werte** angepasst werden.

Grundsätzlich sollten so wenig Änderungen wie möglich durchgeführt werden, da sich viele Einstellungen gegenseitig bedingen.

Über *Ändern...* wird ein ausgewählter Bemaßungsstil im Bemaßungsstil-Manager bearbeitet.

Bemaßungsstil - Linien anpassen

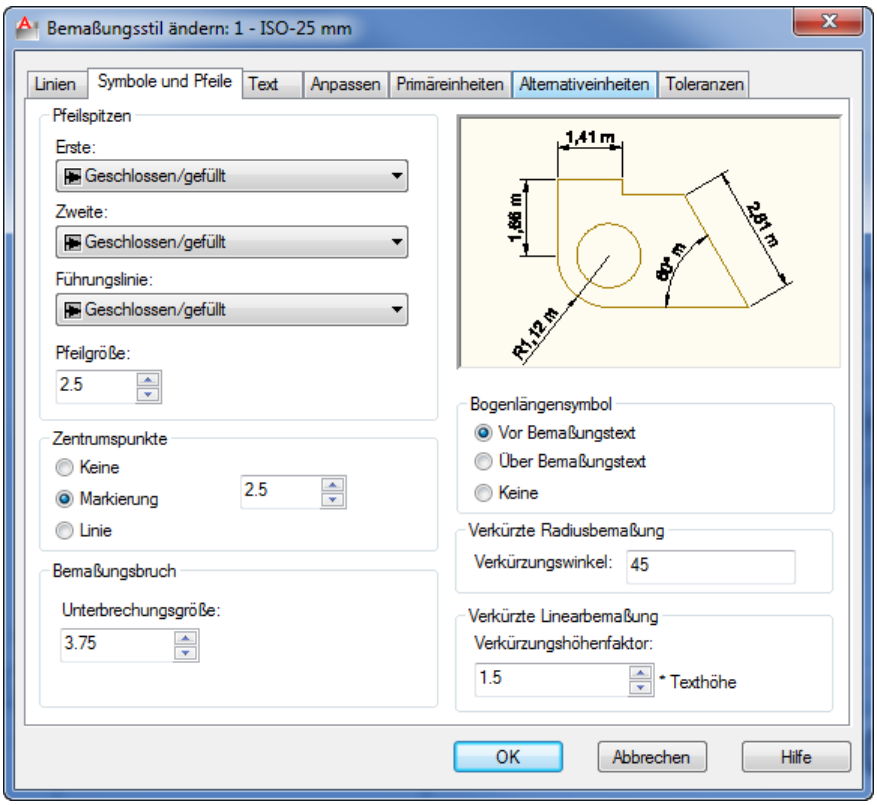
Im **Linien-Tab** sollten keine Änderungen vorgenommen werden.



© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Bemaßungsstil - Symbole und Pfeile anpassen

Im **Symbole und Pfeile-Tab** sollten keine Änderungen vorgenommen werden.



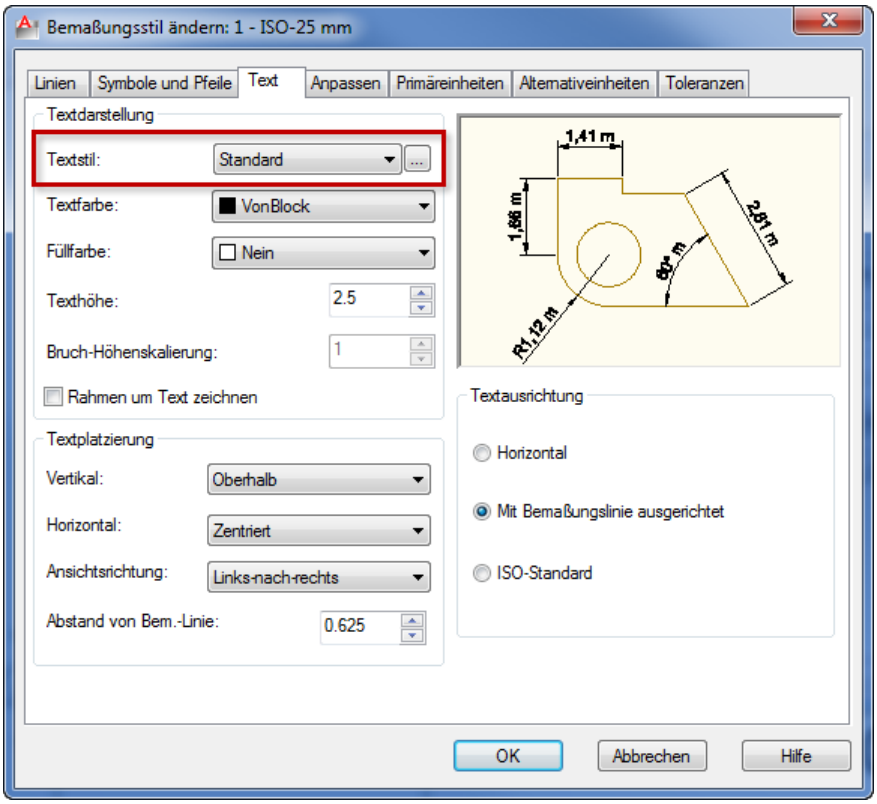
© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Bemaßungsstil - Text anpassen

Im **Text-Tab** muss darauf geachtet werden, dass ein **Textstil** verwendet wird, der als **Höhe** den Wert **0.0000** eingetragen hat (siehe **Textstil**)

Die Höhe des Textstils muss 0.0000 betragen, damit der Bemaßungsstil die Höhe des Bemaßungstexts skalieren kann.

Andernfalls kommt die Höhe der Bemaßung über den Textstil, wodurch der Bemaßungstext nicht richtig skaliert wird.



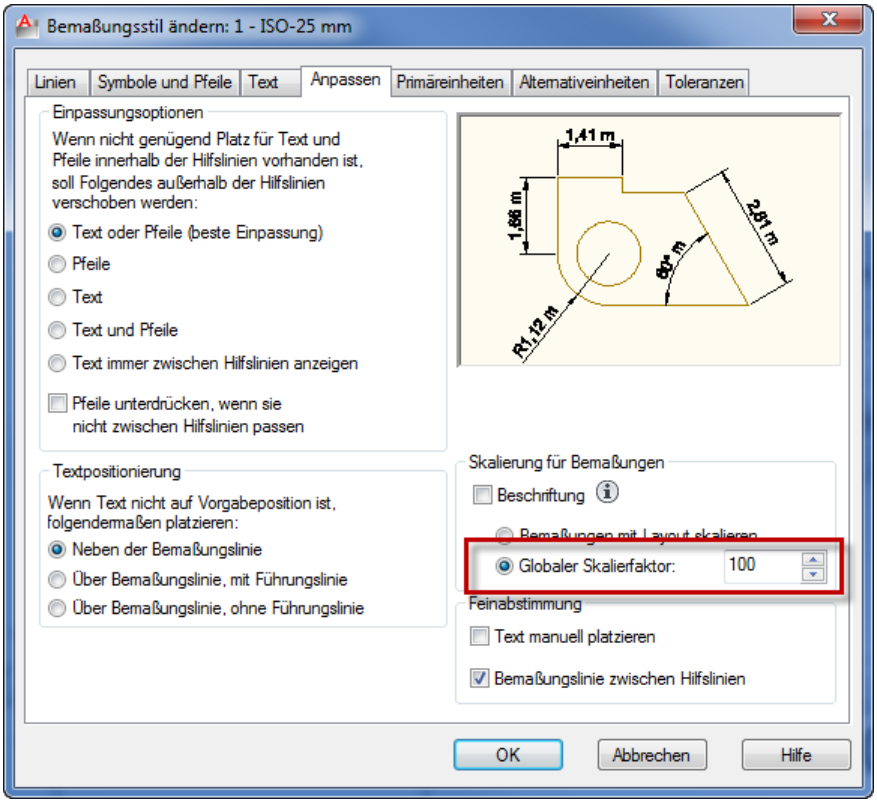
© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Bemaßungsstil - Anpassen

Der **globale Skalierfaktor** skaliert die Eigenschaften der Bemaßung *(z.B. die Höhe der Maßtexte oder Maßpfeile)*. Über den **globalen Skalierfaktor** wird der Bemaßungsstil an den verwendeten Maßstab der Zeichnung angepasst (siehe **Zeichnungseinheiten + Maßstab**).

Folgende Skalierfaktoren sorgen für eine optimale Größe von Bemaßungen im Modellbereich wie auch in den Layouts.

verwendeter Maßstab	globaler Skalierfaktor
Millimeter	100
Zentimeter	10
Dezimeter	1
Meter	0.1



© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Bemaßungsstil - Primäreinheiten

Die **Primäreinheiten** bestimmen, mit welchem **Einheitenzusatz** das **Längenmaß** der Bemaßung angegeben wird.

In der Regel wird die Einheit **Meter** (*m*) als Maßeinheit verwendet.

Je nach verwendeten Maßstab muss das Längenmaß mit einem **Skalierfaktor** multipliziert werden.

verwendeter Maßstab	Suffix	Skalierfaktor
Millimeter	m	0.001
Zentimeter	m	0.01
Dezimeter	m	0.1
Meter	m	1

Tabelle mit Einheitenzusatz m

verwendeter Maßstab	Suffix	Skalierfaktor
Millimeter	dm	0.01
Zentimeter	dm	0.1
Dezimeter	dm	1
Meter	dm	10

Tabelle mit Einheitenzusatz dm

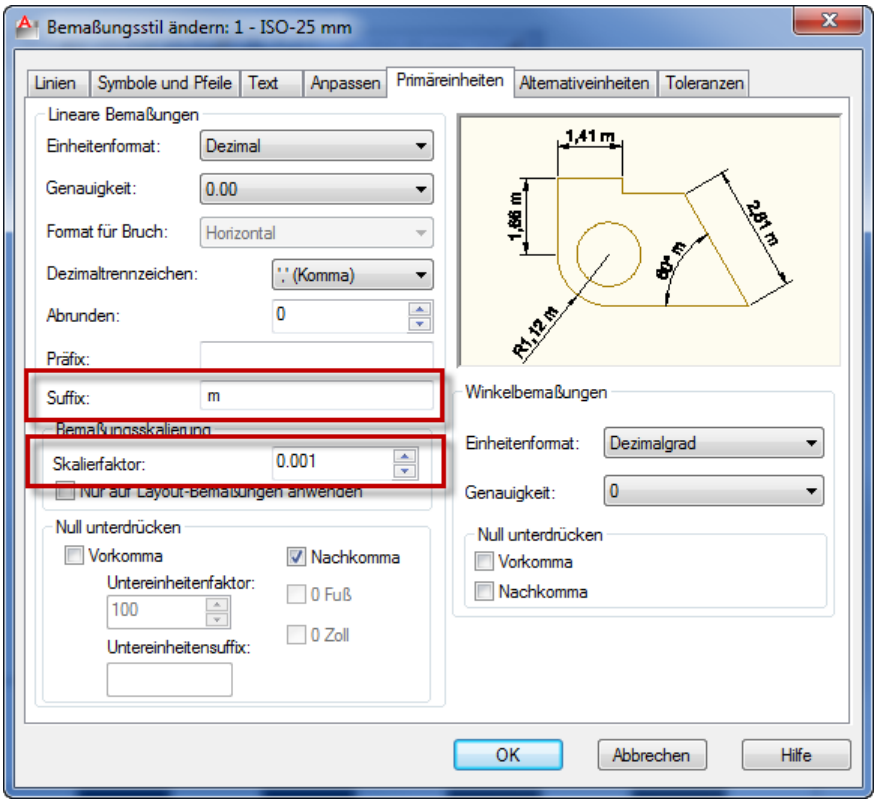
verwendeter Maßstab	Suffix	Skalierfaktor
Millimeter	cm	0.1
Zentimeter	cm	1
Dezimeter	cm	10
Meter	cm	100

Tabelle mit Einheitenzusatz cm

verwendeter Maßstab	Suffix	Skalierfaktor
Millimeter	mm	1
Zentimeter	mm	10
Dezimeter	mm	100
Meter	mm	1000

Tabelle mit Einheitenzusatz mm

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen



Bemaßungsstil - Alternativeinheiten + Toleranzen anpassen

In den Tabs **Alternativeinheiten** + **Toleranzen** sollten keine Änderungen vorgenommen werden.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

17.2 Bemaßungsstil verwenden

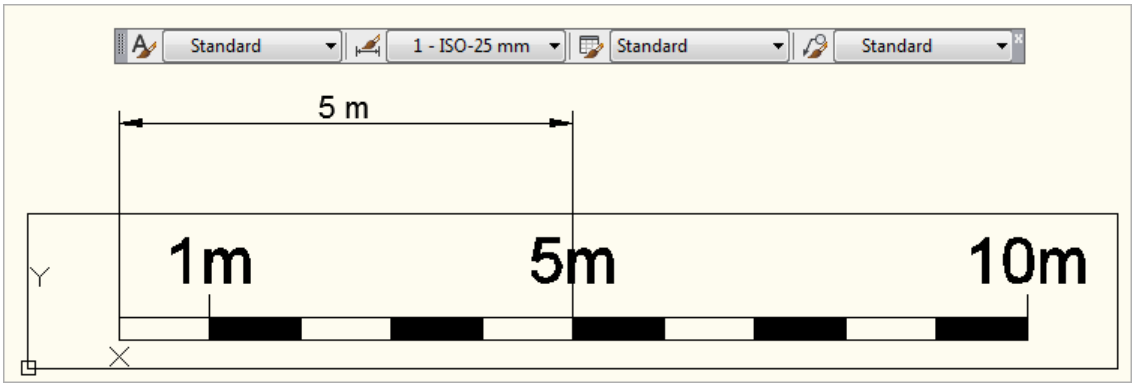
Die folgenden Beispiele für die Bemaßung in den verschiedenen metrischen Maßstäben (siehe **Zeichnungseinheiten + Maßstab**) verwenden die Bemaßungsstile aus folgender Vorlage:

Download **Laden Sie hier eine Zeichnungs-Vorlage mit angepassten Bemaßungsstilen herunter**

Bemaßung im Millimetermaßstab

Bemaßungsstil: ***1 - ISO-25 mm***

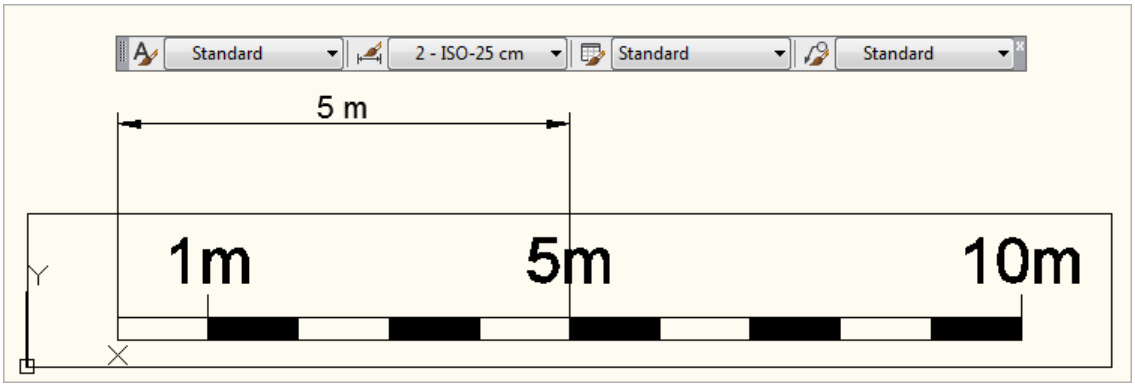
ZE: ABSTAND
Abstand = 5000.0000, Winkel in XY-Ebene = 0, Winkel von XY-Ebene = 0
Delta X = 5000.0000, Delta Y = 0.0000, Delta Z = 0.0000



Bemaßung im Zentimetermaßstab

Bemaßungsstil: ***2 - ISO-25 cm***

ZE: ABSTAND
Abstand = 500.0000, Winkel in XY-Ebene = 0, Winkel von XY-Ebene
Delta X = 500.0000, Delta Y = 0.0000, Delta Z = 0.0000

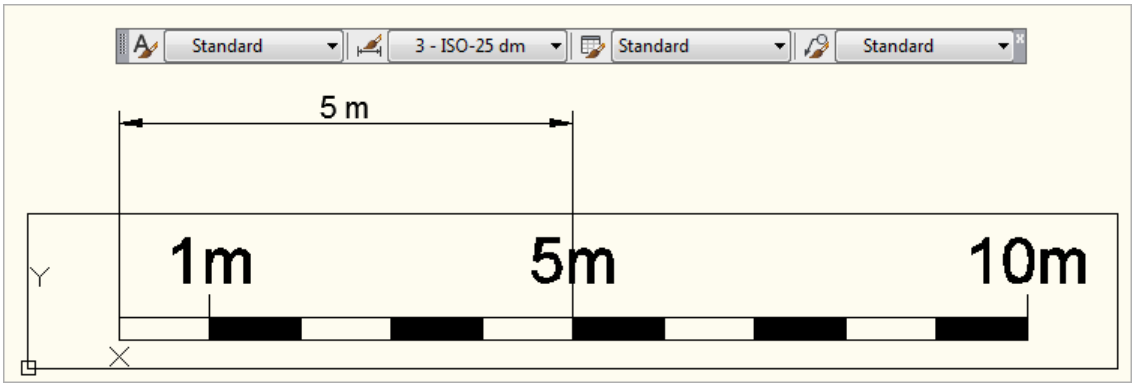


© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Bemaßung im Dezimetermaßstab

Bemaßungsstil: ***3 - ISO-25 dm***

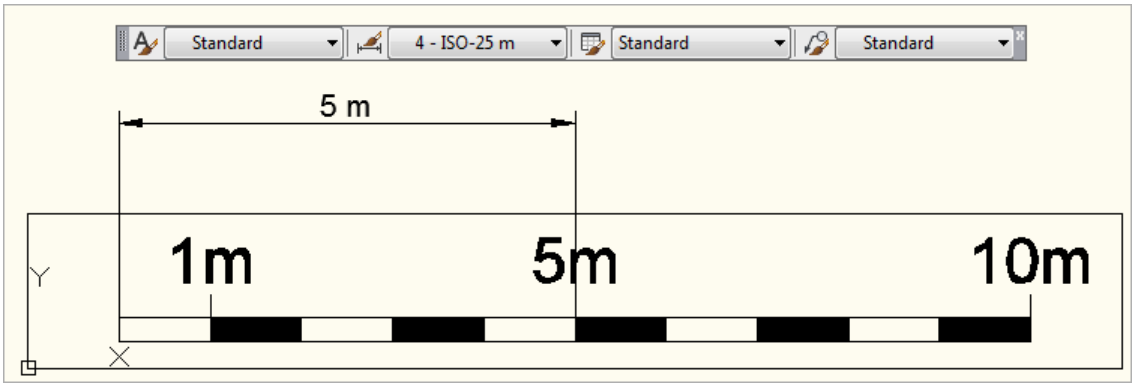
ZE: ABSTAND
Abstand = 50.0000, Winkel in XY-Ebene = 0, Winkel von XY-Ebene = 0
Delta X = 50.0000, Delta Y = 0.0000, Delta Z = 0.0000



Bemaßung im Metermaßstab

Bemaßungsstil: ***4 - ISO-25 m***

ZE: ABSTAND
Abstand = 5.0000, Winkel in XY-Ebene = 0, Winkel von XY-Ebene = 0
Delta X = 5.0000, Delta Y = 0.0000, Delta Z = 0.0000



© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Kapitel XVIII

Pläne in der Messe-, Theater- und Veranstaltungstechnik

18 Pläne in der Messe-, Theater- und Veranstaltungstechnik

Es gibt verschiedene **Planunterlagen** im Bereich der **Messe**-, **Theater**- und **Veranstaltungstechnik**.

Dazu gehören unter anderem:

Bestuhlungsplan
Beleuchtungsplan
Energieverteilungsplan (Stromlaufplan)
Flucht- und Rettungsplan
Feuerwehrplan
Bühnenpläne
Statikplan
Baupläne
Beschallungspläne
Ablaufpläne
etc.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

18.1 Bestuhlungsplan

Der Veranstalter hat in Absprache mit dem Hausmeister oder dem Projektleiter die Bestuhlung nach den vom Bauordnungsamt genehmigten **Bestuhlungsplan** vorzunehmen *(§ 120 VSTättVO)*.

§ 32 VStättVO *(NRW 20.09.2002)*
Besucherplätze nach dem Bestuhlungs- und Rettungswegeplan,
(1) Die Zahl der im Bestuhlungs- und Rettungswegeplan genehmigten Besucherplätze darf nicht überschritten und die genehmigte Anordnung der Besucherplätze darf nicht geändert werden.
(2) Eine Ausfertigung des für die jeweilige Nutzung genehmigten Planes ist in der Nähe des Haupteinganges eines jeden Versammlungsraumes gut sichtbar anzubringen.

Beim **Bestuhlungsplan** wird zwischen zwei Varianten unterschieden:
- Dem **Aufbauplan** welcher den Mitarbeitern den fach- und sachgerechten Aufbau ermöglichen. Dieser Plan ist mit einer entsprechenden **Bemaßung** und **Legende** zu versehen.
- Dem klassischen **Bestuhlungsplan** der zur Orientierung der Besucher dient.

Der **Bestuhlungsplan** ist maßstabsgerecht zu erstellen. Er bezieht sich jeweils nur auf den entsprechenden Veranstaltungsraum. Flucht- und Rettungstüren müssen in den Bestuhlungsplan mit Aufschlagsrichtung eingezeichnet werden. Der Bestuhlungsplan ist mit einem entsprechenden Schriftfeld zu versehen. Hieraus müssen der Produktionsort, die Produktion, der Ersteller und der Maßstab hervorgehen.

Regelungen zu Rettungswegen und zur Bestuhlung laut VStättVO

Abschnitt 2 der VStättVO *(NRW 20.09.2002)*
Rettungswege
§ 7 Bemessung der Rettungswege

(1)
Die **Entfernung von jedem Besucherplatz bis zum nächsten Ausgang** aus dem Versammlungsraum oder von der Tribüne darf nicht länger als **30 m** sein. Bei mehr als 5 m lichter Höhe ist je 2,5m zusätzlicher lichter Höhe über der zu entrauchenden Ebene für diesen Bereich eine Verlängerung der Entfernung um 5m zulässig. **Die Entfernung von 60 m bis zum nächsten Ausgang darf nicht überschritten werden**.

(2)
Die Entfernung von jeder Stelle einer Bühne bis zum nächsten Ausgang darf nicht länger als 30 m sein. Gänge zwischen den Wänden der Bühne und dem Rundhorizont oder den Dekorationen müssen eine lichte Breite von 1,20 m haben; in Großbühnen müssen diese Gänge vorhanden sein.

(3)
Die Entfernung von jeder Stelle eines notwendigen Flures oder eines Foyers bis zum Ausgang ins Freie oder zu einem notwendigen Treppenraum darf nicht länger als 30 m sein.

(4)
Die Breite der Rettungswege ist nach der größtmöglichen Personenzahl zu bemessen. **Die lichte Breite eines jeden Teiles von Rettungswegen muss mindestens 1,20 m betragen**. Die lichte Breite eines jeden Teiles von

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Rettungswegen muss für die darauf angewiesenen Personen mindestens betragen bei

1. Versammlungsstätten im Freien sowie Sportstadien: 1,20 m je 600 Personen,

2. anderen Versammlungsstätten: 1,20 m je 200 Personen.

Staffelungen sind nur in Schritten von 0,60 m zulässig. Bei Rettungswegen von Versammlungsräumen mit nicht mehr als 200 Besucherplätzen und bei Rettungswegen im Bühnenhaus genügt eine lichte Breite von 0,90 m. Für Rettungswege von Arbeitsgalerien genügt eine Breite von 0,80 m.

(5)

Ausstellungshallen müssen durch Gänge so unterteilt sein, dass die Tiefe der zur Aufstellung von Ausstellungsständen bestimmten Grundflächen (Ausstellungsflächen) nicht mehr als 30 m beträgt. Die Entfernung von jeder Stelle auf einer Ausstellungsfläche bis zu einem Gang darf nicht mehr als 20 m betragen; sie wird auf die nach Absatz 1 bemessene Entfernung nicht angerechnet. Die Gänge müssen auf möglichst geradem Weg zu entgegengesetzt liegenden Ausgängen führen. Die lichte Breite der Gänge und der zugehörigen Ausgänge muss mindestens 3 m betragen.

(6)

Die Entfernungen werden in der Lauflinie gemessen.

Abschnitt 3 der VStättVO *(NRW 20.09.2002)*

Besucherplätze und Einrichtungen für Besucherinnen und Besucher

§ 10 Bestuhlung, Gänge und Stufengänge

(1)

In Reihen angeordnete Sitzplätze müssen unverrückbar befestigt sein; werden nur vorübergehend Stühle aufgestellt, so sind sie in den einzelnen Reihen fest miteinander zu verbinden. Satz 1 gilt nicht für Gaststätten und Kantinen sowie für abgegrenzte Bereiche von Versammlungsräumen mit nicht mehr als 20 Sitzplätzen und ohne Stufen, wie Logen.

(2)

Die Sitzplatzbereiche der Tribünen von Versammlungsstätten mit mehr als 5.000 Besucherplätzen müssen unverrückbar befestigte Einzelsitze haben.

(3)

Sitzplätze müssen mindestens 0,50 m breit sein. Zwischen den Sitzplatzreihen muss eine lichte Durchgangsbreite von mindestens 0,40 m vorhanden sein.

(4)

Sitzplätze müssen in Blöcken von höchstens 30 Sitzplatzreihen angeordnet sein. Hinter und zwischen den Blöcken müssen Gänge mit einer Mindestbreite von 1,20 m vorhanden sein. Die Gänge müssen auf möglichst kurzem Weg zum Ausgang führen.

(5)

Seitlich eines Ganges dürfen höchstens 10 Sitzplätze, bei Versammlungsstätten im Freien und Sportstadien höchstens 20 Sitzplätze angeordnet sein. **Zwischen zwei Seitengängen dürfen 20 Sitzplätze**, bei Versammlungsstätten im Freien und Sportstadien höchstens 40 Sitzplätze

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

angeordnet sein. **In Versammlungsräumen dürfen zwischen zwei Seitengängen höchstens 50 Sitzplätze angeordnet sein, wenn auf jeder Seite des Versammlungsraumes für jeweils vier Sitzreihen eine Tür mit einer lichten Breite von 1,20 m angeordnet ist.**

(6)
Von jedem Tischplatz darf der Weg zu einem Gang nicht länger als 10 m sein. Der Abstand von Tisch zu Tisch soll 1,50 m nicht unterschreiten.

(7)
In Versammlungsräumen müssen für Benutzerinnen und Benutzer von Rollstühlen mindestens 1 Prozent der Besucherplätze, mindestens jedoch 2 Plätze auf ebenen Standflächen vorhanden sein. Den Plätzen für Benutzerinnen und Benutzer von Rollstühlen sind Besucherplätze für Begleitpersonen zuzuordnen. Die Plätze für Benutzerinnen und Benutzer von Rollstühlen und die Wege zu ihnen sind durch Hinweisschilder gut sichtbar zu kennzeichnen.

(8)
Stufen in Gängen (Stufengänge) müssen eine Steigung von mindestens 0,10 m und höchstens 0,19 m und einen Auftritt von mindestens 0,26 m haben. Der Fußboden des Durchganges zwischen Sitzplatzreihen und der Fußboden von Stehplatzreihen müssen mit dem anschließenden Auftritt des Stufenganges auf einer Höhe liegen. Stufengänge in Mehrzweckhallen mit mehr als 5.000 Besucherplätzen und in Sportstadien müssen sich durch farbliche Kennzeichnung von den umgebenden Flächen deutlich abheben.

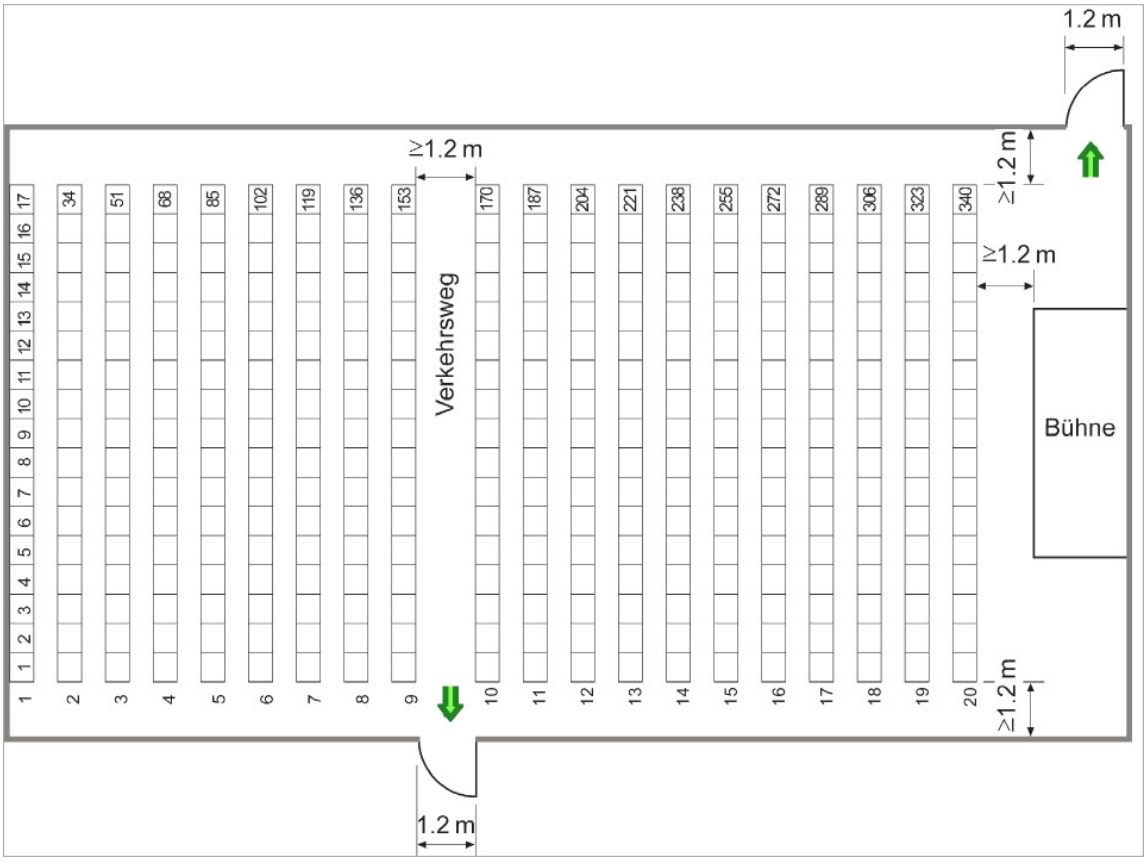
Abschnitt 3 der VStättVO *(NRW 20.09.2002)*
Zusätzliche Bauvorlagen
§ 44 Zusätzliche Bauvorlagen, Bestuhlungs- und Rettungswegeplan

(5)
Die Anordnung der Sitz- und Stehplätze, einschließlich der Plätze für Rollstuhlbenutzer, der Bühnen-,Szenen- oder Spielflächen sowie der Verlauf der Rettungswege sind in einem Bestuhlungs - und Rettungswegeplan im **Maßstab von mindestens 1 : 200 darzustellen.** Sind verschiedene Anordnungen vorgesehen, so ist für jede ein besonderer Plan vorzulegen.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Beispiel Konzertbestuhlung

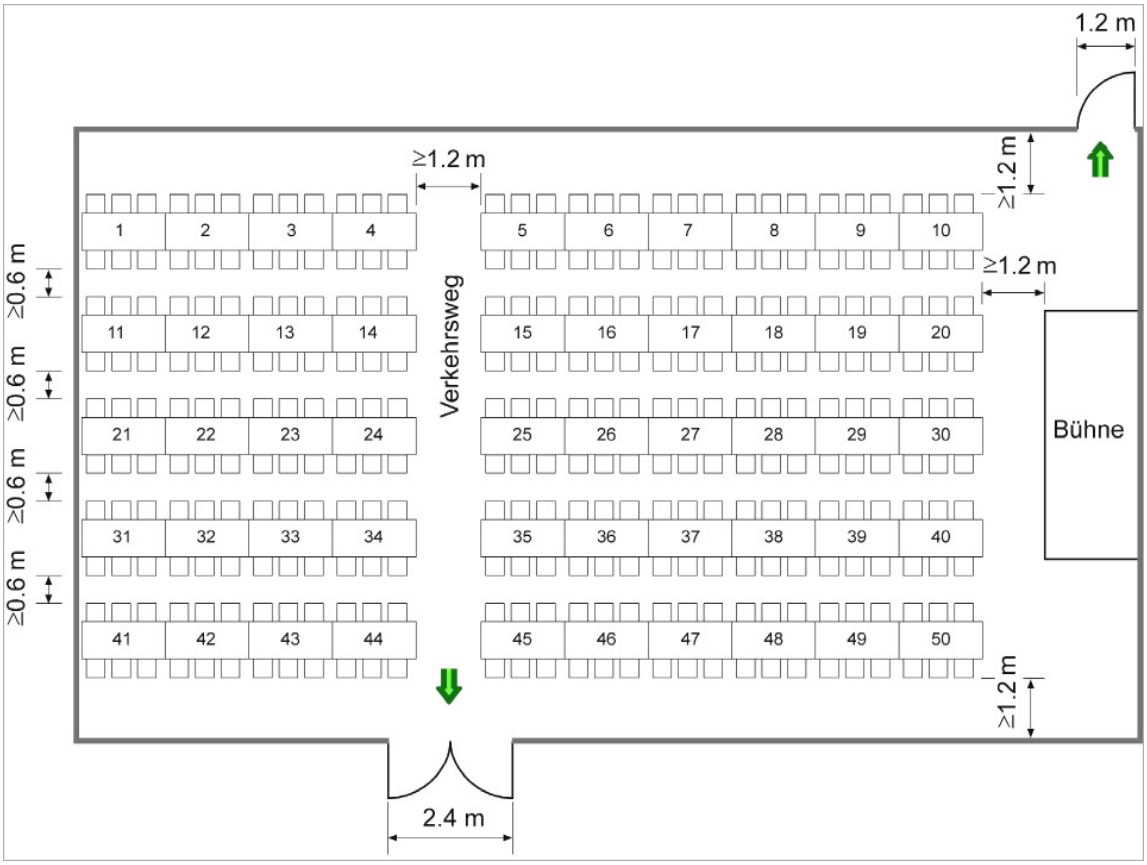
20 Stuhlreihen à 17 Personen = 340 Personen
Erforderliche Mindestausgangsbreite: (340 x 60) = 204 cm
Nach Staffelung in Schritten von 60cm = **240cm**
Es sind mindestens 2 Ausgänge erforderlich;



© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Beispiel Bankettbestuhlung

50 Tische à 6 Personen = 300 Personen
Erforderliche Ausgangsbreite: (300 x 60) / 50 = 360 cm
Es sind mindestens 2 Ausgänge erforderlich;
z.B. 2 x 1,8 m oder 1 x 2,4 m und 1,2 m oder 3 x 1,2 m
Abstände zwischen den Tischreihen >= 1,5 m



© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

18.2 Beleuchtungsplan

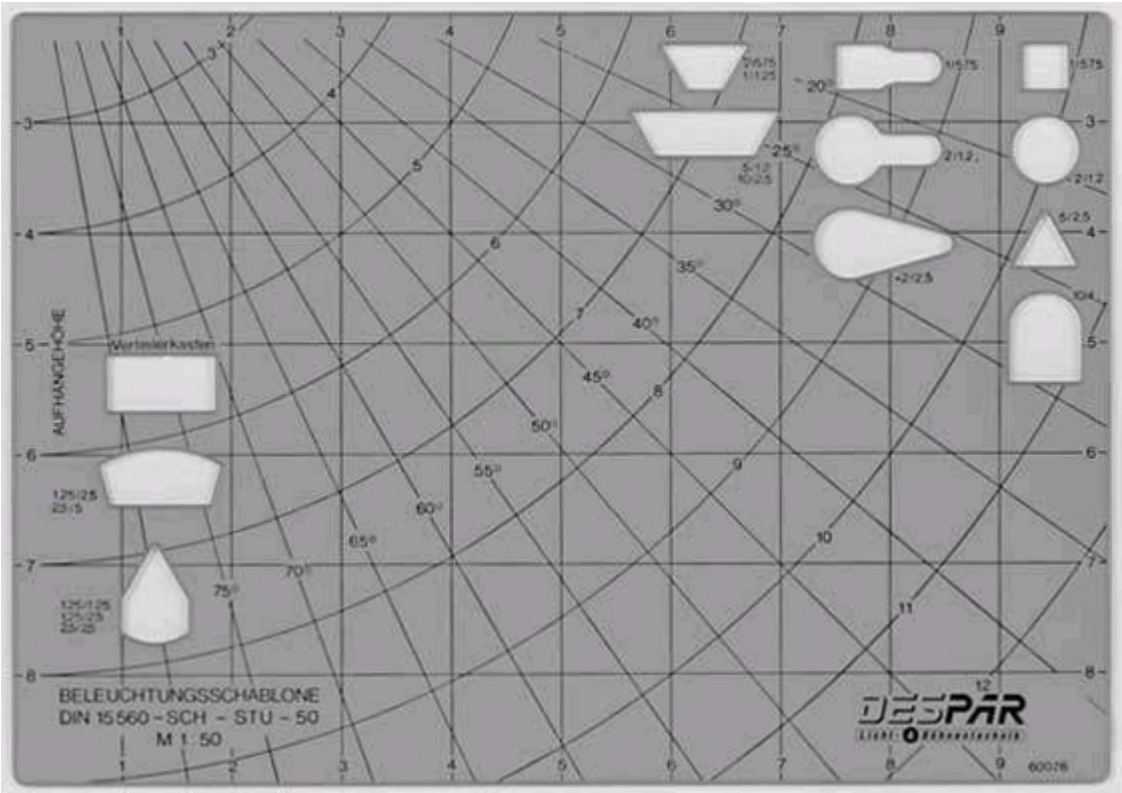
Grundlagen Lichtpläne (DIN 15560)

Die **DIN 15560 Teil 6** legt graphische Symbole für Studioleuchten, Studioscheinwerfer, Bühnenleuchten und Bühnenscheinwerfer fest, wie sie auf Beleuchtungsplänen angewendet werden.

Außerdem sind zwei Beleuchtungsschablonen festgelegt, die als Hilfsmittel bei der Herstellung von Beleuchtungsplänen im Maßstab 1:50 und 1:100 in der Film und Fernsehtechnik sowie für Bühnenbeleuchtung dienen sollen. Beleuchtungspläne sind Pläne, in denen maßstäblich die Anordnung der Szenerie als Draufsicht wiedergegeben ist und in denen die für die Ausleuchtung dieser Szenerie erforderlichen Leuchten und Scheinwerfer mit Symbolen eingetragen sind.

Grafische Scheinwerfersymbole

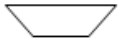
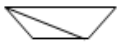
Die **DIN-Scheinwerferschablone** bietet für das Zeichnen von Beleuchtungsplänen verschiedene grafische Symbole an, die zur Kennzeichnung der unterschiedlichen Gerätearten und Leistungsstufen benutzt werden. In der Praxis kommen oft aber auch andere oder zusätzliche Symbole zum Einsatz.



Quelle Lichttechnik : Millenium im Licht von Despar Licht- und Bühnentechnik

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Bedeutung genormten Symbole der DIN-Scheinwerferschablone

Graphisches Symbol	Reg.-Nr nach DIN 30600	Benennung	Leistung bei		Kurzbezeichnung für die Beschriftung der graphischen Symbole auf der Beleuchtungs-schablone
			Halogen-Glühlampen	Metalldampf-lampen	
	05615-2	Verteilerkasten	-	-	-
	05616-2	Stufenlinsen-Scheinwerfer	0,650 kW 1 kW	[0,575 kW	1 / 575
	05617-2		2 kW	1,2 kW	2 / 1,2
	05618-2		5 kW	2,5 kW	5 / 2,5
	05619-2		10 kW	4 kW	10 / 4
	05620-2	Flächenleuchte	2 kW	[0,575 kW	2 / 575
	05621-2		5 kW	1,2 kW	5 / 1,2
	05622-2		10 kW	2,5 kW	10 / 2,5
	05623-2	Horizontleuchten	1/1,25 kW	-	1 / 1,25
	05624-2	Weichstrahler	1,25/2,5kW 2,5/5 kW	-	1,25 / 2,5 2,5 / 5
	05625-2	Mehrzweck-scheinwerfer	1,25 / 1,25 kW (2) 1,25 / 2,5 kW 2,5 / 2,5 kW (2)	-	1,25 / 1,25 1,25 / 2,5 2,5 / 2,5
	05626-2	Projektionsspot	1 kW	0,575 kW	1 / 575
	05627-2	Verfolgungs-scheinwerfer	2 kW	1,2 kW	2 / 1,2
	05628-2		]2 kW	]2,5 kW	> 2 / 2,5

Bedeutung der Skalen und Linien auf der Schablone

Die Skalen und Linien der **DIN-Beleuchtungsschablone** helfen bei der Bestimmung der Aufhängepunkte von Scheinwerfern über der Szenerie und lassen dadurch auch Rückschlüsse auf die benötigte Scheinwerferleistung zu.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Bedeutung der waagerechten Linien

Die waagerechten Linien stellen die Aufhängehöhe eines Scheinwerfers über dem anzuleuchtenden Objekt dar (senkrechter Abstand zwischen Objekt und Scheinwerfermitte). Abzulesen ist diese Höhe in Metern.

Bedeutung der senkrechten Linien

Die senkrechten Linien geben den waagerechten Abstand zwischen dem Scheinwerfer und dem anzuleuchtenden Objekt an. Abzulesen ist dieser Abstand in Metern. Die zugeordneten Meterskalen können direkt zum maßstäblichen Eintragen eines Scheinwerfersymbols in den Beleuchtungsplan verwendet werden, wenn der Plan je nach eingesetzter Schablone im Maßstab 1:50 oder 1:100 angefertigt wurde.

Bedeutung der geneigten Linien

Die ausgehend vom Aufhängepunkt des Scheinwerfers schräg von links oben nach rechts unten verlaufenden Linien der Schablone stellen den Neigungswinkel des Scheinwerfers gegenüber der Waagerechten dar. Je nach Schablone sind Neigungswinkel von 20° bis 80° (1:50) oder 30° bis 70° (1:100) aufgedruckt. Mit Hilfe dieser Linien kann die Beziehung zwischen Neigungswinkel sowie waagerechtem und senkrechtem Abstand eines Scheinwerfers zum angeleuchteten Objekt abgelesen werden. Einerseits kann so ermittelt werden, in welcher waagerechten Entfernung zum Objekt ein Scheinwerfer positioniert werden muss, um bei einer festgelegten Aufhängehöhe der Lichtquelle den gewünschten Lichteinfallswinkel zu erzielen. Dies funktioniert ebenso bei einem festgelegten waagerechten Abstand zum Objekt, da in diesem Fall abgelesen werden kann, welche Aufhängehöhe zum Erreichen des gewünschten Lichteinfallswinkels nötig ist. Andererseits kann der Neigungswinkel eines Scheinwerfers bestimmt werden, der bei gegebenen waagerechten und senkrechten Entfernungen des Gerätes zum angestrahlten Objekt entsteht.

Bedeutung der Kreisbogenlinien

Die von der linken oberen Ecke der Schablone (Aufhängepunkt des Scheinwerfers) ausgehenden Kreisbogenlinien zeigen die tatsächliche Entfernung eines positionierten Scheinwerfers zum angeleuchteten Objekt an, die bei gegebenem Neigungswinkel sowie waagerechtem und senkrechtem Abstand des Gerätes zum Objekt entsteht. Abzulesen ist diese direkte Entfernung in Metern. Da mit Hilfe der Kreisbogenlinien die tatsächliche "Länge" des Lichtausfalls ermittelt wird, sind sie ein wichtiger Parameter zur Bestimmung der erforderlichen Scheinwerferleistung. Ist eine bestimmte Helligkeit zur Ausleuchtung des Objektes erforderlich, geben die Lichtverteilkurven und Helligkeitsangaben der Scheinwerferhersteller eine Auskunft darüber, ob die Leistung eines ausgewählten Gerätes bei der gerade ermittelten Entfernung ausreicht oder nicht.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

18.3 Energieverteilungsplan

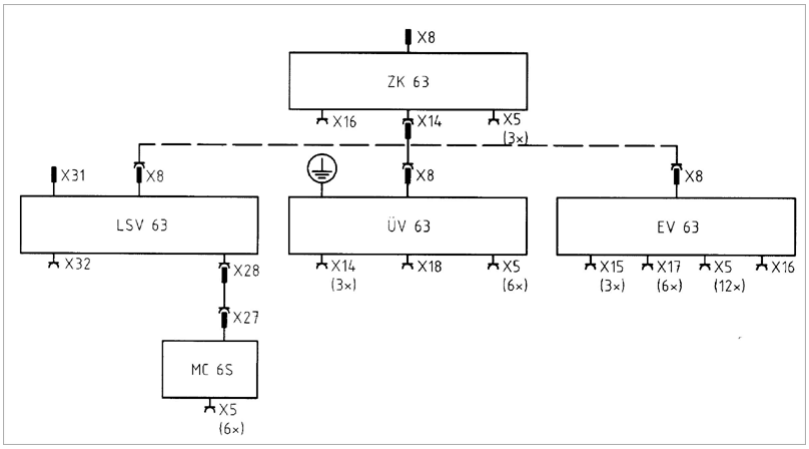
Entsprechend der **DIN 15565-1 : 2000-07** wurden folgende Kurzzeichen für die Energieverteilungen in den Übersichtsschaltplänen festgelegt.

Kurz-bezeichnung	Benennung	nach	Bemessungs-spannung	Anschlussart	Gehäuse-größe
ZK63	Zählerverteilung	DIN 15565-2	3 * AC 230/ 400V 50 Hz	3 * 63A + N + PE	1; 1S
ZK125	Zählerverteilung	DIN 15565-2		3 * 125A + N + PE	2; 2S
ZK315	Zählerverteilung	DIN 15565-2		3 * 315A + N + PE	2; 2S
SV315	Schaltkasten	DIN 15565-3		3 * 315A + N + PE	2; 2S
HV315	Hauptverteilung	DIN 15565-4		3 * 315A + N + PE	2; 2S
HV/ÜV125 1)	Hauptverteilung	DIN 15565-4 und -6		3 * 125A + N + PE	2; 2S
EV63	Endverteilung	DIN 15565-5		3 * 63A + N + PE	2; 2S
LSV32	Lichtstellverteilung	DIN 1555-5		3 * 32A + N + PE	1; 1S
LSV63	Lichtstellverteilung	DIN 15565-5		3 * 63A + N + PE	2; 2S
KV32 2)	Kleinverteilung	- 2)		3 * 32A + N + PE	2)
MC	Multicore - Systeme	DIN 15565-8		3 * 16A + N + PE	2)
ÜV63	Übertragungs-wagenverteilung	DIN 15565-6		3 * 63A + N + PE	2; 2S
TK315	Zwischenverteilung	DIN 15565-3		3 * 315A + N + PE	2; 2S

1. Die Hauptverteilung HV125 ist baugleich mit der Übertragungswagenverteilung ÜV125 und in DIN 15565-6 festgelegt.
2. Die Kleinverteilung KV ist nicht festgelegt. Größe und Bestückung dieser Verteilung ist freigestellt.

Beispiel Energieverteilungsplan 1

Transportables Energieverteilungssystem mit einem Bemessungsstrom von 3 x 63A Bemessungsspannung AC 230/400V

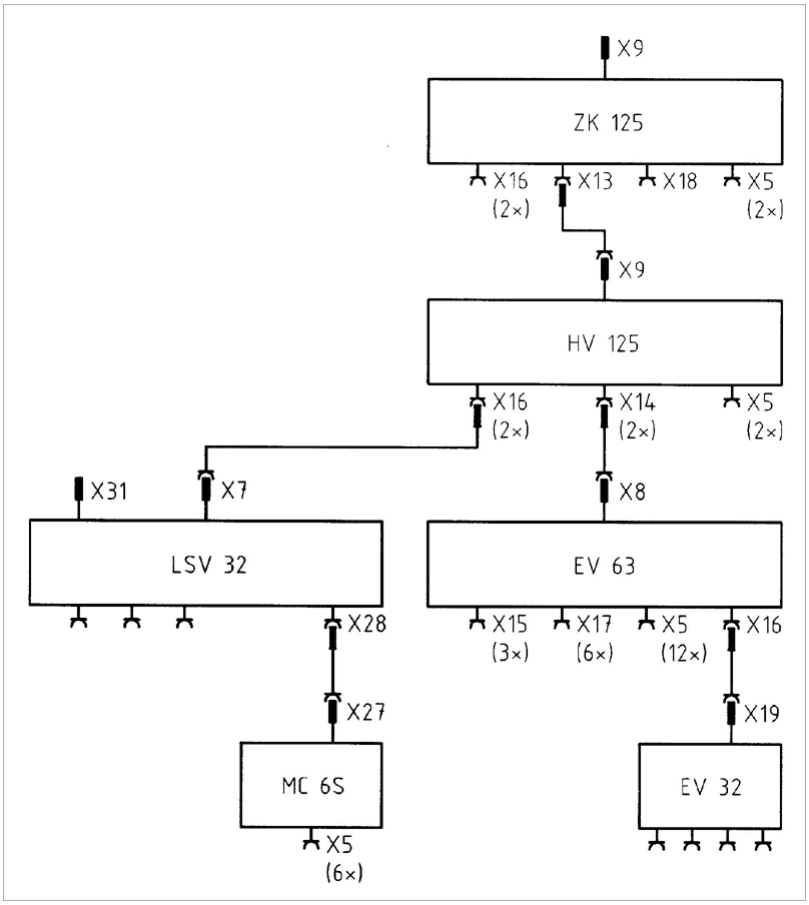


Die eingeklammerten Angaben geben die Stückzahlen der jeweils zugeordneten Steckdosen für die Mindestausrüstung an.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Beispiel Energieverteilungsplan 2

Transportables Energieverteilungssystem mit einem Bemessungsstrom von 3 x 315A Bemessungsspannung AC 230/400V

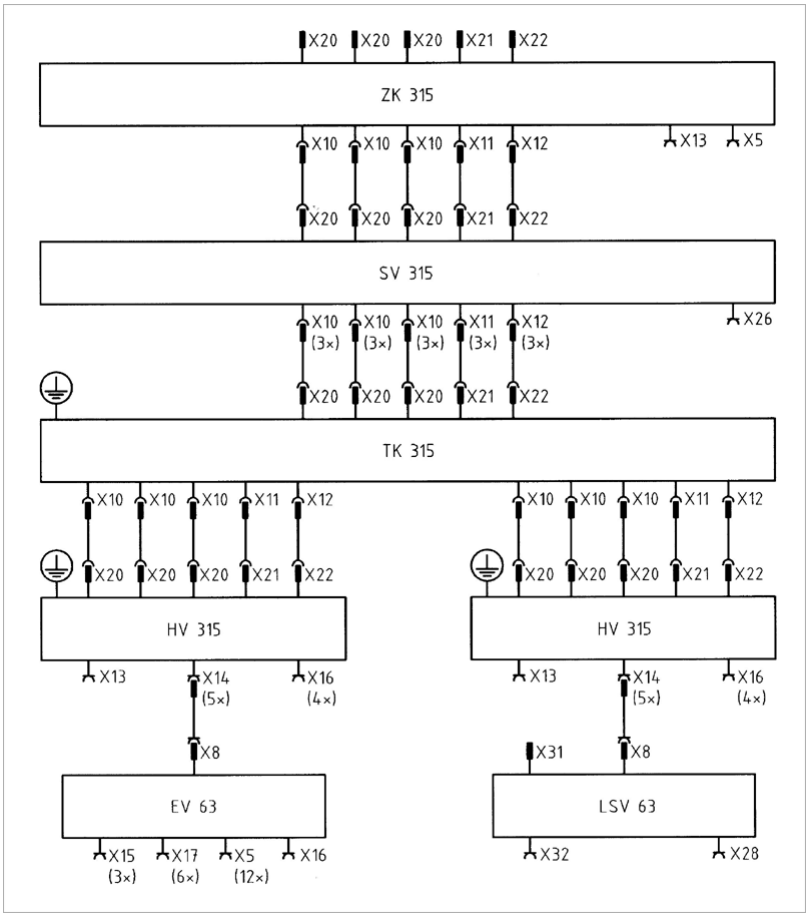


Die eingeklammerten Angaben geben die Stückzahlen der jeweils zugeordneten Steckdosen für die Mindestausrüstung an.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Beispiel Energieverteilungsplan 3

Transportables Energieverteilungssystem mit einem Bemessungsstrom von 3 x 125A Bemessungsspannung AC 230/400V



Die eingeklammerten Angaben geben die Stückzahlen der jeweils zugeordneten Steckdosen für die Mindestausrüstung an.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Bedeutung der Kurzzeichen in Übersichtsplänen zur Energieverteilung

Kurzzeichen	Benennung
X5	Steckdose Mit Schutzkontakt, 2P + PE, AC 250V nach DIN 49442 oder Steckdose AC 230V 16A, dreipolig nach DIN EN 60309-1 (VDE 0623 Teil 1)
X6	Anbaugerätestecker, 400V 32A, fünfpoliger nach DIN EN 60309-1 (VDE 0623 Teil 1)
X7	Anbaugerätestecker, 400V 32A, fünfpoliger nach DIN EN 60309-1 (VDE 0623 Teil 1)
X8	Anbaugerätestecker, 400V 63A, fünfpoliger nach DIN EN 60309-1 (VDE 0623 Teil 1)
X9	Anbaugerätestecker, 400V 125A, fünfpoliger nach DIN EN 60309-1 (VDE 0623 Teil 1)
X10	Sonderbausteckdose DIN 15564-1 AS 315
X11	Sonderbausteckdose DIN 15564-1 AS (Neutralleiter)
X12	Sonderbausteckdose DIN 15564-1 AS - PE
X13	Steckdose, 400V 125A fünfpolige nach DIN EN 60309-1 (VDE 0623 Teil 1)
X14	Steckdose, 400V 63A fünfpolige nach DIN EN 60309-1 (VDE 0623 Teil 1)
X15	Steckdose, 230V 63A dreipolige nach DIN EN 60309-1 (VDE 0623 Teil 1)
X16	Steckdose, 400V 32A fünfpolige nach DIN EN 60309-1 (VDE 0623 Teil 1)
X17	Steckdose, 230V 32A dreipolige nach DIN EN 60309-1 (VDE 0623 Teil 1)
X18	Steckdose, 400V 16A fünfpolige nach DIN EN 60309-1 (VDE 0623 Teil 1)
X19	Stecker, 400V 125A fünfpolige nach DIN EN 60309-1 (VDE 0623 Teil 1)
X20	Sonderbaustecker DIN 15563-1 AK 315 (Außenleiter)
X21	Sonderbaustecker DIN 15563-1 AK (Neutralleiter)
X22	Sonderbaustecker DIN 15563-1 AK - PE
X26	Gerätesteckdose für Kleinspannung 16A, zweipolige nach DIN 60309-2 (VDE 0623 Teil 20)
X27	Multicore - Gerätestecker; mehrpolige Steckverbindung 16A
X28	Multicore - Steckdose; mehrpolige Steckverbindung 16A
X29	Multicore - Gerätestecker; mehrpolige Steckverbindung 25A
X30	Multicore - Steckdose; mehrpolige Steckverbindung 25A
X31	Steckverbindung für Steuersignalweiterleitung, fünfpoliger Einbaugerätestecker (XLR, AXR)
X32	Steckverbindung für Steuersignalweiterleitung, fünfpoliger Einbausteckdose (XLR, AXR)

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Mindestausrüstung Steckverbinder nach DIN 15565

Kurz-bezeichnung	Bemerkung	Bemessungs-spannung	Eingang	Ausgang							
			3 pol	Sch	16		32		63		
			5 pol			16		32		63	125	ODU
ZK63		3 * AC 230/400V 50 Hz	63A CEE	3						1		
ZK125	(1)		125A CEE	2		1		1			1	
ZK315	(2)		Klemme								1	1
TK315			ODU									2
SV315 / HV400			ODU									3
HV125			125A CEE	3		1		1		3		
HV315			ODU	3		1		1		3	1	
LRA 315	(3)		ODU							6		
KV16	(3)		16A CEE	6								
KV32	(3)		32A CEE	12								
EV63	(3)		63A CEE	18		1	7					
5kW Verteiler	(3)		63A CEE	6			4					
Kreuzverteiler 63	(3)		63A CEE	1						3		
63-32	(3)		63A CEE					3				
63-16	(3)		63A CEE			6						

(1) Zähler mit Wandler 125 / 5
(2) Zähler mit Wandler 400 / 5
(3) Verteiler und Bestückung sind nicht in der DIN 15565 enthalten.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Übung Netzplanung

Bei einer TV-Hallenproduktion werden folgende Anforderungen an die Energieversorgung gestellt:

Ü-Wagen
04 x 30 kW Ausführung der Übergabestelle : 63A CEE / 5 pol.
01 x 60 kW Ausführung der Übergabestelle : 125A CEE / 5 pol.
04 x 32A CEE / 5 pol.
12 x 3kW Ausführung der Übergabestelle : Schuko 16A

Dimmer City 1
03 x 70 kW Ausführung der Übergabestelle : 125 A CEE / 5 pol.
04 x 63 A CEE / 5 pol.
06 x 32 A CEE / 5 pol.
12 x 16A CEE / 5 pol.
02 x Schuko 16A

Dimmer City 2
02 x 125 A CEE / 5 pol.
04 x 63 A CEE / 5 pol.
06 x 32 A CEE / 5 pol.
12 x 16A CEE / 5 pol. (je 6kW syn. Last)
02 x Schuko 16A

Beschallung
300A Symmetrisch auf 3*125A CEE / 5 pol.

Gastronomie
06 x 16 A CEE / 5 pol.
08 x Schuko 16A
02 * 10kW / Übergabestelle : 25A Perilex

Umfeld der Halle
04 x 18 kW Stufenlinsenscheinwerfer (125A CEE / 230V)
08 x 4 kW Stufenlinsenscheinwerfer (EVG 230V)
06 x 7kW Space Cannon (32A CEE / 1 Phase / 230V)

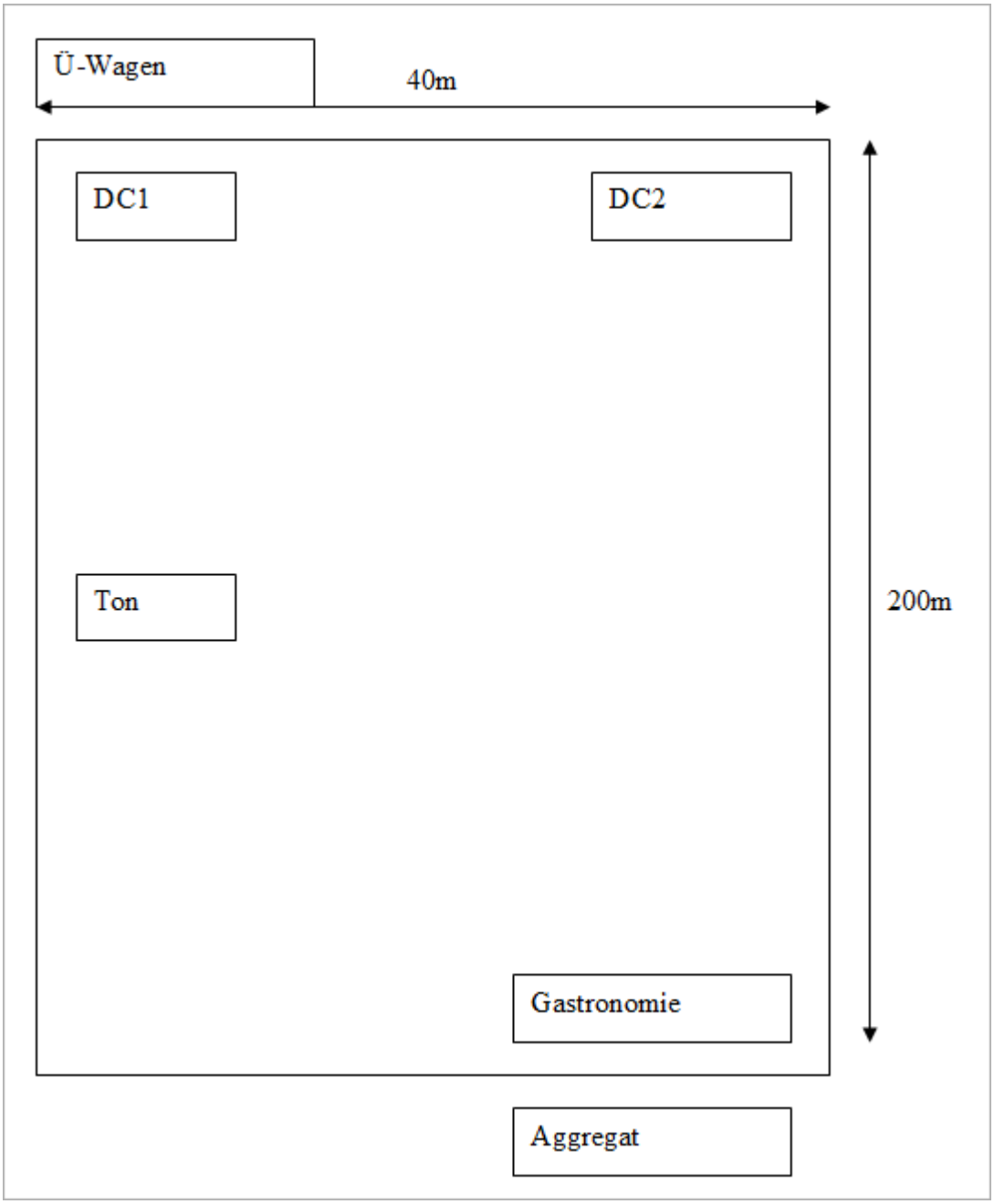
Anschlussmöglichkeiten:

Ü- Wagen Standort:	Trafostation 1, 400 kW mit 3 NH - Trenner als Abgang
Dimmercity 1:	Trafostation 2, 400 kW mit 3 NH - Trenner als Abgang
Dimmercity 2:	Trafostation 3, 1MW mit 6 NH - Trenner als Abgang
Beschallung:	Trafostation 4, 400 A auf 2 NH Trenner als Abgang
Umfeldbeleuchtung	Aggregat TWIN

Aufgabenstellung:
Erstellen Sie für die einzelnen Anschlussorte eine Leistungsberechnung sowie einen Netzplan zur Errichtung der Anlage ebenso entsprechende Stücklisten, Verteiler und Kabelzwischenstücke. Bestimmen Sie die Größe des Aggregates, welches zur Versorgung der Umfeldbeleuchtung nötig ist.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Übersichtsplan zur Übung Netzplanung

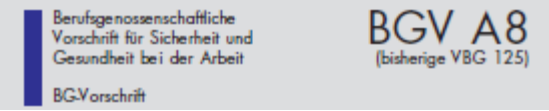


© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

18.4 Flucht- und Rettungsplan

Rettungsweg

Die Kennzeichnung zur Ausführung eines Rettungswegs wird in der deutschen **Unfallverhütungsvorschrift *Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz (BGV A8)*** festgelegt.



Anwendung
Die Kennzeichnung erfolgt entlang des Rettungsweges

Verhalten
Im Notfall *(z.B. bei einem Brand oder einer Explosion, usw.)* ist dem angegebenen Rettungsweg in Pfeilrichtung zu folgen. **Rettungswege müssen immer freigehalten werden** und sind in der Regel der kürzeste Weg zum nächsten Brandabschnitt *(z.B. Nachbargebäude, Weg ins Freie)*.

Anbringung
- In Augenhöhe, gut sichtbar und dauerhaft erkennbar.
- Der Richtungspfeil muss den Weg zum nächsten Brandabschnitt oder ins Freie anzeigen.
- Anbringung nach **§10(2)** und **(3) Unfallverhütungsvorschrift BGV A8 "Erkennbarkeit"**:
  - Bei unzureichender natürlicher Beleuchtung am Anbringungsort der Sicherheitszeichen muss die Erkennbarkeit durch künstliche Beleuchtung der Sicherheitszeichen sichergestellt werden. Ist aufgrund anderer Rechtsvorschriften eine Sicherheitsbeleuchtung nicht erforderlich, muss auf Rettungswegen die Sicherheitsaussage der dort notwendigen Rettungs- und Brandschutzzeichen durch Verwendung von langnachleuchtenden Materialien auch bei Ausfall der Allgemeinbeleuchtung für eine bestimmte Zeit erhalten bleiben.

Zeichengröße

In Betriebsanweisungen	**Mindesthöhe 10 mm**
In Brandschutzordnungen	**Mindesthöhe 10 mm**
In Flucht- und Rettungswegplänen	**Mindesthöhe 10 mm**

Farben

Grün	Kennfarbe DIN 5381 - Grün bzw. RAL 6032 - Signalgrün
Weiß	Kennfarbe DIN 5381 - Weiß bzw. RAL 9003 - Signalweiß

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Flucht- und Rettungsplan

Flucht- und Rettungspläne nach **DIN 4844-3** beinhalten die graphische Darstellung von Gebäuden jeglicher Art oder Teilen von diesen im Grundriss. Er dient zur Darstellung der **Flucht**- und **Rettungswege**, der **Erste-Hilfe-Einrichtungen** und der **brandschutztechnischen Einrichtungen** für die Selbsthilfe sowie der **Regeln für das Verhalten im Brandfall und bei Unfällen** im Sinne der ***BGV A8***.

Die Flucht- und Rettungspläne sind vom Betreiber anzufertigen und ständig auf dem aktuellen Stand zu halten.

Werden vorgeschriebene oder in der Baugenehmigung geforderte Flucht- und Rettungspläne durch den Betreiber nicht erstellt und ausgehängt, erfolgt keine Schlussabnahme des Objekts durch die Bauaufsichtsbehörde.

Normen zur Erstellung von Flucht- und Rettungsplänen

Zur Erstellung von **Flucht**- und **Rettungsplänen** sind folgende Regelwerke heran zu ziehen:

- DIN 4844-1, Sicherheitskennzeichnung – Teil 1: Maße, Erkennungsweiten
- DIN 4844-2, Sicherheitskennzeichnung – Teil 2: Darstellung von Sicherheitszeichen
- DIN 4844-3, Sicherheitskennzeichnung – Teil 3: Flucht- und Rettungspläne
- DIN 67510-4, Langnachleuchtende Pigmente und Produkte – Teil 4: Produkte für langnachleuchtendes Sicherheitsleitsystem – Markierungen und Kennzeichnungen.
- DIN EN 1838, Angewandte Lichttechnik – Notbeleuchtung; Deutsche Fassung EN 1838 : 1999
- BGV A8, Unfallverhütungsvorschrift, Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz

Allgemeine Anforderungen an Flucht- und Rettungspläne

- Flucht- und Rettungspläne müssen farblich angelegt werden. Es sind die Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen nach DIN 4844-1 und -2 zu verwenden, darüber hinaus ist für den Verlauf von Rettungswegen Hellgrün, für Treppenräume im Verlauf von Rettungswegen ein dunkles Grün sowie für den Standort Signalgelb und Signalschwarz zu verwenden.

- Die Erkennbarkeit von Flucht- und Rettungsplänen bei Ausfall der Allgemeinbeleuchtung kann erreicht werden durch Verwendung von:
  - langnachleuchtenden Materialien -oder-
  - Beleuchtung -oder-
  - Hinterleuchtung (für diese gilt DIN EN 1838)

- Der Hintergrund eines Flucht- und Rettungsplanes muss Signalweiß oder langnachleuchtend angelegt sein.

- Pläne sind in Formaten nach DIN EN ISO 216 auszuführen; die Mindestgröße entspricht Format A 3. Das Format A 4 darf für zusätzliche Flucht- und Rettungspläne, die in Sonderbauvorschriften gefordert werden, angewendet werden (z.B. in Hotelzimmern und in Klassenräumen).

- Flucht- und Rettungspläne müssen auf den jeweiligen Standort bezogen lagerichtig dargestellt werden.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

- Rettungs- und Brandschutzzeichen müssen unmissverständlich und ortsbezogen in den Plänen eingezeichnet werden

- Flucht- und Rettungspläne müssen jederzeit deutlich erkennbar und dauerhaft angebracht werden. Sie müssen aus Werkstoffen bestehen, die gegen die Umgebungseinflüsse am Anbringungsort widerstandsfähig sind (z.B. lichtbeständig und feuchtebeständig).

- Der Grundriss in Flucht- und Rettungsplänen ist vorzugsweise im Maßstab 1:100 zu erstellen, andere Maßstäbe sind nur dann zulässig, wenn alle Anforderungen an die Erkennbarkeit erreicht werden.

- Flucht- und Rettungspläne sind in einer Höhe von etwa 1,60 m, gemessen vom Boden zur Planmitte, zu montieren.

Inhalt und Darstellung des Flucht- und Rettungsplans

Ein Flucht- und Rettungsplan besteht aus folgenden Elementen:

Kopfzeile
Die Kopfzeile enthält den Text „Flucht- und Rettungsplan" und ist in Signalweiß oder langnachleuchtend darzustellen und in Signalgrün zu hinterlegen

Gebäudegrundriss/Übersichtsplan
Grundrisse, Einrichtungen und Abgrenzungen sind vereinfacht in Signalschwarz darzustellen. Der Grundriss kann partiell (z.B. nach Brandabschnitten) aufgeteilt werden. Bei partieller Aufteilung ist die Lage im Gesamtkomplex auf einem Übersichtsplan darzustellen

Verlauf der Rettungswege
Der Verlauf von Rettungswegen in horizontaler Richtung ist in Hellgrün, Treppenräume im Verlauf von Rettungswegen sind in einem dunkleren Grün darzustellen.

Rettungs- und Brandschutzzeichen
Die Rettungs- und Brandschutzzeichen wie z.B. Erste Hilfe-Einrichtungen sind gemäß BGV A8 und DIN 4844-2 darzustellen. Dazu gehören auch die Anzeige der Lage der Brandschutzeinrichtungen und der Sammelstellen.

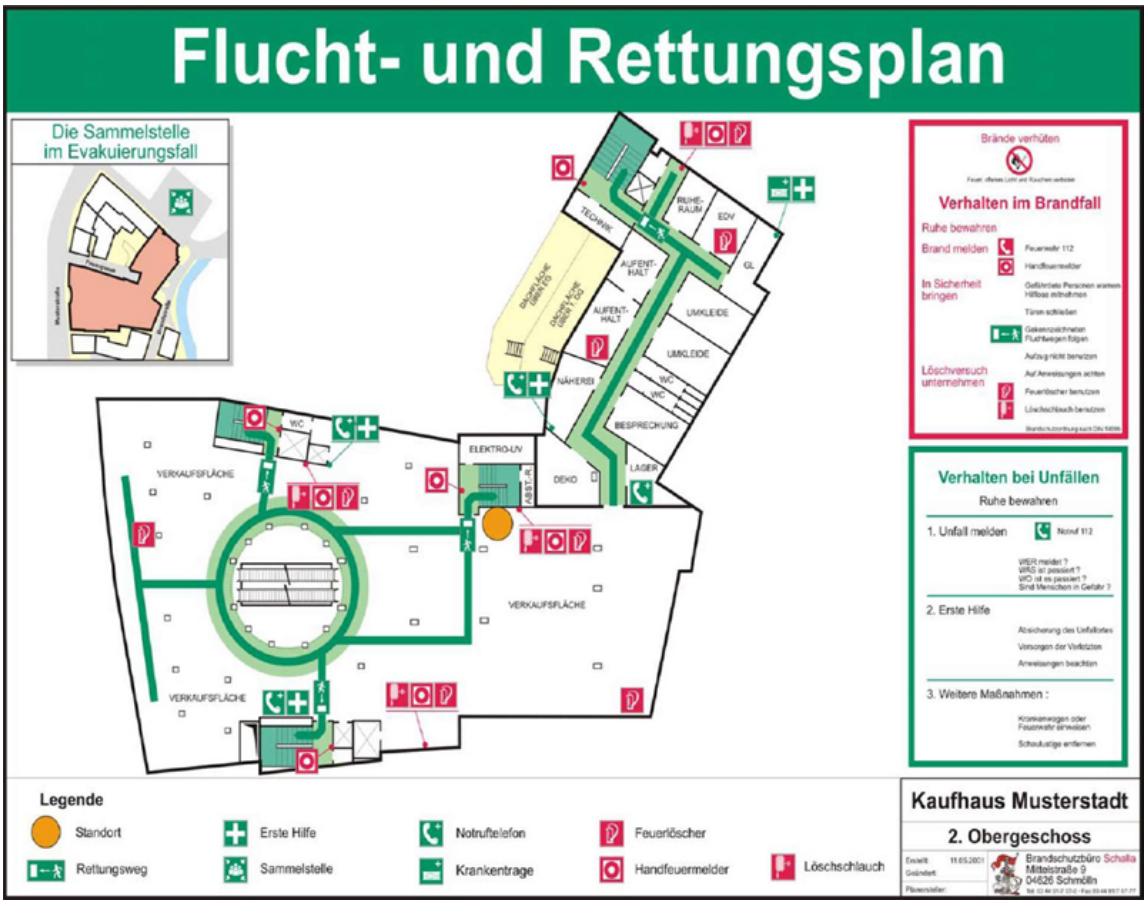
Standort des Betrachters
In jedem Flucht- und Rettungsplan ist zur schnellen und sicheren Orientierung der jeweilige Standort des Betrachters in Signalgelb mit schwarzem Rand einzutragen

Verhaltensregeln
Regeln für das Verhalten im Brandfall und für das Verhalten bei Unfällen sind in jeden Flucht- und Rettungsplan zu integrieren. Die Inhalte sind den örtlichen Gegebenheiten anzupassen.

Legende
Die im jeweiligen Flucht- und Rettungsplan enthaltenen Sicherheitszeichen und Symbole sind in einer Legende darzustellen.

Beschriftungsfeld
Die Angaben zum jeweiligen Bausabschnitt oder Gebäudeteil sind in einem Beschriftungsfeld einzutragen.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen



Aktualisierungen von Flucht- und Rettungsplänen

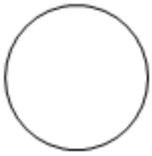
Flucht- und Rettungspläne sind stets dann zu aktualisieren, wenn es durch bauliche oder betriebliche Änderungen erforderlich wird, oder durch eine Hauptamtliche Brandschau die Notwendigkeit einer Aktualisierung festgestellt wurde.

Grundsätzlich sind alle Flucht- und Rettungspläne entsprechend § 20 der BGV A8 (mindestens alle 2 Jahre) regelmäßig zu überprüfen.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

18.4.1 Symbole

Bedeutung der geometrischen Form von Sicherheitskennzeichen:

Geometrische Form	Bedeutung
	Gebots- oder Verbotszeichen
	Warnzeichen
	Rettungs- oder Brandschutzkennzeichen
	Rettungs-, Hinweis- oder Zusatzeichen

Bedeutung von Farben bei der Sicherheitskennzeichnung:

Sicherheitsfarbe	Bedeutung	Hinweise – Angaben
Rot	Verbot	Gefährliches Verhalten
	Gefahr	Halt, Evakuierung
	Material und Einrichtungen zur Brandbekämpfung	Kennzeichnung und Standort
Gelb	Warnung	Achtung, Vorsicht, Überprüfung
Grün	Hilfe, Rettung	Türen, Ausgänge, Wege, Stationen, Räume
	Gefahrlosigkeit	Rückkehr zum Normalzustand
Blau	Gebot	• Besonderes Verhalten oder Tätigkeit • Verpflichtung zum Tragen einer persönlichen Schutzausrüstung

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

18.4.2 Verbotszeichen

„[Das] Verbotszeichen [ist] ein Sicherheitszeichen, das ein Verhalten, durch das eine Gefahr entstehen kann, untersagt"
– II.§ 2.3. BGV A8

Die Piktogramme nach **DIN 4844-2** wie auch der deutschen **Unfallverhütungsvorschrift *Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz (BGV A8)*** sind schwarz und befinden sich auf einem runden Schild mit weißem Hintergrund *(Weiß/RAL 9003 Signalweiß)*, rotem dicken Rand *(Rot/RAL 3001 Signalrot)* und einem dicken roten Querbalken *(von links oben nach rechts unten)*, der das Zusatzzeichen durchstreicht.

Zeichen	Bedeutung
	Verbot
	Rauchen verboten
	Feuer, offenes Licht und Rauchen verboten
	Für Fußgänger verboten
	Mit Wasser löschen verboten

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Zeichen	Bedeutung
	Kein Trinkwasser
	Zutritt für Unbefugte verboten
	Für Flurförderzeuge verboten
	Berühren verboten
	Nicht berühren, Gehäuse steht unter Spannung
	Schalten verboten

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Zeichen	Bedeutung
	Verbot für Personen mit Herzschrittmacher
	Abstellen oder Lagern verboten
	Personenbeförderung verboten
	Mitführen von Tieren verboten
	Betreten der Fläche verboten
	Verbot für Personen mit Implantaten aus Metall

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Zeichen	Bedeutung
	Mit Wasser spritzen verboten
	Mobilfunk verboten
	Essen und Trinken verboten
	Mitführen von Metallteilen oder Uhren verboten
	Mitführen von magnetischen oder elektronischen Datenträgern verboten
	Besteigen für Unbefugte verboten

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Zeichen	Bedeutung
	Verbot dieses Gerät in der Badewanne zu nutzen
	Hineinfassen verboten
	Bedienung mit Krawatte verboten
	Nicht in Wohngebieten verwenden
	Keine Nadeln einstechen
	Nicht falten oder zusammenschieben

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Zeichen	Bedeutung
	Fotografieren verboten (nicht DIN 4844-2)

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

18.4.3 Warnzeichen

Warnzeichen dienen der Kennzeichnung von Hindernissen und Gefahrstellen, an denen Gefährdung z. B. Anstoß-, Quetsch-, Sturz- oder Stolpergefahr oder die Gefahr des Fallens von Lasten, besteht.

In der **DIN 4844-2** wie auch der deutschen **Unfallverhütungsvorschrift** ***Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz (BGV A8)*** sind Form, Farbe und Bedeutung der Zeichen festgelegt. Sie sollen keinen oder nur sehr wenig Text aufweisen, damit die Zeichen unabhängig von Sprachkenntnissen verstanden werden.

Zeichen	Bedeutung
	Warnung vor einer Gefahrenstelle (erforderlichenfalls in Verbindung mit einem Zusatzzeichen)
	Warnung vor feuergefährlichen Stoffen
	Warnung vor explosionsgefährlichen Stoffen
	Warnung vor giftigen Stoffen
	Warnung vor ätzenden Stoffen
	Warnung vor radioaktiven Stoffen oder ionisierenden Strahlen

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Zeichen	Bedeutung
	Warnung vor schwebender Last
	Warnung vor Flurförderzeugen
	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung
	Warnung vor gefährlicher optischer Strahlung
	Warnung vor Laserstrahl
	Warnung vor brandfördernden Stoffen
	Warnung vor nicht ionisierender elektromagnetischer Strahlung

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Zeichen	Bedeutung
	Warnung vor magnetischem Feld
	Warnung vor Stolpergefahr
	Warnung vor Absturzgefahr
	Warnung vor Biogefährdung
	Warnung vor Kälte
	Warnung vor gesundheitsschädlichen oder reizenden Stoffen
	Warnung vor Gasflaschen

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Zeichen	Bedeutung
	Warnung vor Gefahren durch Batterien
	Warnung vor explosionsfähiger Atmosphäre
	Warnung vor Quetschgefahr
	Warnung vor Kippgefahr beim Walzen
	Warnung vor automatischem Anlauf
	Warnung vor heißer Oberfläche
	Warnung vor Handverletzungen

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Zeichen	Bedeutung
	Warnung vor Rutschgefahr
	Warnung vor Gefahren durch eine Förderanlage im Gleis
	Warnung vor Einzugsgefahr

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

18.4.4 Gebotszeichen

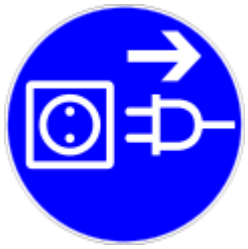
Als **Gebotszeichen** werden Sicherheitszeichen bezeichnet, die auf ein Gebot hinweisen. Die Piktogramme sind nach **DIN 4844-2** wie auch der deutschen **Unfallverhütungsvorschrift *Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz (BGV A8)*** weiß und befinden sich auf einem runden Schild mit blauem Hintergrund *(RAL 5005 Signalblau)* und weißem Rand. Sie werden vor allem im Straßenverkehr und in der Unfallverhütung am Arbeitsplatz verwendet. Im Arbeitsschutz weisen sie hauptsächlich auf zu tragende Schutzeinrichtungen hin.

Zeichen	Bedeutung
	Allgemeines Gebotszeichen
	Augenschutz benutzen
	Kopfschutz benutzen
	Gehörschutz benutzen
	Atemschutz benutzen

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Zeichen	Bedeutung
	Fußschutz benutzen
	Fußschutz benutzen
	Schutzkleidung benutzen
	Gesichtsschutz benutzen
	Auffanggurt benutzen
	Für Fußgänger

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Zeichen	Bedeutung
	Sicherheitsgurt benutzen
	Übergang benutzen
	Vor Öffnen Netzstecker ziehen
	Vor Arbeiten freischalten
	Rettungsweste tragen
	Gebrauchsanweisung beachten

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Zeichen	Bedeutung
	Sperren

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

18.4.5 Rettungszeichen

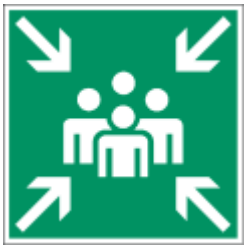
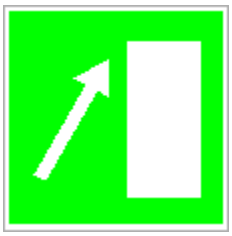
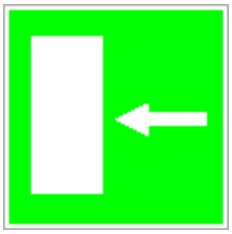
Als **Rettungszeichen** werden Piktogramme bezeichnet, die auf Einrichtungen, Geräte oder Rettungswege hinweisen, die für die Rettung von Personen von Wichtigkeit sind. Diese Piktogramme nach der deutschen **Unfallverhütungsvorschrift *Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz (BGV A8)*** sind weiß und befinden sich auf einem rechteckigen Schild mit grünem Hintergrund *(Grün/RAL 6032 Signalgrün)* und weißem Rand. Sie werden vor allem im gewerblichen Bereich und in der Unfallverhütung am Arbeitsplatz verwendet.

Zeichen	Bedeutung
	Erste Hilfe
	Krankentrage
	Notdusche
	Augenspüleinrichtung
	Notruftelefon

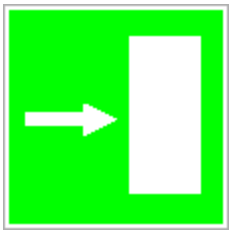
© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Zeichen	Bedeutung
	Arzt
	Automatisierter Externer Defibrillator
	Notfall-Schlüsselsafe
	Richtungsangabe für Erste-Hilfe-Einrichtungen, Rettungswege, Notausgänge
	Richtungsangabe für Erste-Hilfe-Einrichtungen, Rettungswege, Notausgänge
	Rettungsweg / Notausgang (nur in Verbindung mit einem Richtungspfeil)

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Zeichen	Bedeutung
	Rettungsweg / Notausgang (nur in Verbindung mit einem Richtungspfeil)
	Sammelstelle
	Rettungsweg links
	Rettungsweg rechts
	Rettungsweg (links aufwärts)
	Rettungsweg (rechts aufwärts)
	Rettungsweg links

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Zeichen	Bedeutung
	Rettungsweg rechts
	Rettungsweg (links abwärts)
	Rettungsweg (rechts abwärts)

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

18.4.6 Brandschutzzeichen

Als **Brandschutzzeichen** werden Sicherheitszeichen bezeichnet, die auf Einrichtungen bzw. Geräte hinweisen, die für den Brandschutz von Wichtigkeit sind. Die Piktogramme sind nach **DIN 4844-2** wie auch der deutschen **Unfallverhütungsvorschrift *Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz (BGV A8)*** weiß und befinden sich auf einem rechteckigen Schild mit rotem Hintergrund *(Rot/RAL 3001 Signalrot)* und weißem Rand. Sie werden vor allem im gewerblichen Bereich und in der Unfallverhütung am Arbeitsplatz verwendet.

Zeichen	Bedeutung
	Richtungsangabe (nur in Verbindung mit weiteren Brandschutzzeichen)
	Richtungsangabe (nur in Verbindung mit weiteren Brandschutzzeichen)
	Löschschlauch in einem Wandhydrant
	Leiter
	Feuerlöscher

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Zeichen	Bedeutung
	Brandmeldetelefon
	Mittel und Geräte zur Brandbekämpfung
	Brandmelder (manuell)

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

18.5 Feuerwehrplan

Die **Feuerwehrpläne** nach **DIN 14095** dienen der raschen Orientierung in einem Objekt oder einer baulichen Anlage und zur Beurteilung der Lage. Die Erstellung erfolgt in Zusammenarbeit mit der zuständigen Feuerwehr oder Brandschutzbehörde. Sie sollen als Einsatzunterlagen bei der Feuerwehr und zusätzlich an einem sicheren Ort am Einsatzobjekt bereitgehalten werden.

Feuerwehrpläne dürfen zusätzlich auch Angaben für das taktische Vorgehen enthalten und werden dann Einsatzpläne im Sinne der Begriffsbestimmung nach **DIN 14011-2**. Sie ersetzen nicht andere, gegebenenfalls notwendige Pläne, z. B. den Brandmelder-Lageplan nach **DIN 14675**. Feuerwehrpläne gehören nicht zu den Bauvorlagen, können jedoch von der Baugenehmigungsbehörde gefordert werden. Ob für ein Einzelobjekt oder für eine bauliche Anlage ein Feuerwehrplan erforderlich ist, richtet sich nach deren Lage, Art und Nutzung.

Bestimmung nach §42 VStättVO (NRW)

Brandschutzordnung, Feuerwehrpläne

(1) Die Betreiberin oder der Betreiber oder eine von ihr oder ihm beauftragte Person hat im Einvernehmen mit der Brandschutzdienststelle eine Brandschutzordnung aufzustellen und durch Aushang bekannt zu machen. In der Brandschutzordnung sind insbesondere die Erforderlichkeit und die Aufgaben einer oder eines Brandschutzbeauftragten und der Kräfte für den Brandschutz sowie die Maßnahmen festzulegen, die zur Rettung von Menschen mit Behinderungen, insbesondere Benutzerinnen und Benutzern von Rollstühlen, erforderlich sind.

(2) Das Betriebspersonal ist bei Beginn des Arbeitsverhältnisses und danach mindestens einmal jährlich zu unterweisen über

1. die Lage und die Bedienung der Feuerlöscheinrichtungen und -anlagen, Rauchabzugsanlagen, Brandmelde- und Alarmierungsanlagen und der Brandmelder- und Alarmzentrale,
2. die Brandschutzordnung, insbesondere über das Verhalten bei einem Brand oder bei einer Panik, und
3. die Betriebsvorschriften.

Den Brandschutzdienststellen ist Gelegenheit zu geben, an der Unterweisung teilzunehmen. Über die Unterweisung ist eine Niederschrift zu fertigen, die der Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen ist.

(3) Im Einvernehmen mit der Brandschutzdienststelle sind Feuerwehrpläne anzufertigen und der örtlichen Feuerwehr zur Verfügung zu stellen.

Maßstab

Der Maßstab ist so zu wählen, dass die Darstellung des Feuerwehrplans formatfüllend ist. Es wird empfohlen, einen Maßstab nach 5.1 von DIN ISO 5455 :1979-12 zu verwenden.

Feuerwehrpläne müssen mit einem Raster oder einer Maßstabsleiste versehen sein, mit dessen Hilfe Entfernungen (Abstände) von 10 m erkennbar sind. Bei Übersichtsplänen darf ein anderer Raster (z. B. 20 m oder 50 m) gewählt werden.

Inhalt des Plans

In Feuerwehrplänen muss ein Nordpfeil die kartographische Richtung erkennen lassen.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Lage der Hauptzufahrt

Hauptzufahrt bzw. Hauptzugang müssen am unteren Rand des Planes liegen.

Mindestangaben in Abstimmung mit der Feuerwehr

- Bezeichnung des Objekts
- Art der Nutzung
- Bezeichnung des Geschosses, Anzahl der Vollgeschosse und der Untergeschosse (Kellergeschosse). Bei Bezeichnung mit „Ebenen" sind die Fußbodenhöhen in Bezug auf die Zugangsebene anzugeben
- Brandwände und sonstige raumabschließende Wände
- Öffnungen in Decken und Wänden
- Zugänge und Notausgänge
- Treppenräume, Treppen und deren Laufrichtung sowie die dadurch erreichbaren Geschosse
- Nicht begehbare Flächen (z. B. Dächer)
- Besondere Angriffswege und Rettungswege (z. B. Rettungstunnel)
- Feuerwehr- und sonstige Aufzüge
- Bedienstellen von brandschutz- und betriebstechnischen Anlagen, die von der Feuerwehr bedient werden dürfen (z. B. Rauch- und Wärmeabzugsanlagen)
- Steigleitungen (naß und/oder trocken)
- Ortsfeste und teilbewegliche Löschanlagen mit Angaben zur Art und Menge der Löschmittel sowie zur Lage der Zentrale (z. B. Sprinklerzentrale)
- Elektrische Betriebsräume

Besondere Angaben

Feuerwehrpläne müssen Angaben über Art und Menge von feuergefährlichen Stoffen, Gefahrstoffen in Bereichen mit biologischen Arbeitsstoffen, ferner Angaben über die Gefahrengruppe bei radioaktiven Stoffen und in gentechnischen Labors sowie Warnhinweise auf Löschmittel enthalten, die nicht eingesetzt werden dürfen.

Darstellung der Flächen

Flächen für die Feuerwehr nach DIN 14090 sind farbig darzustellen; dabei sind folgende Farben zu verwenden.

- Blau für Löschwasser (Behälter und offene Entnahmestellen)
- Rot für Räume und Flächen mit besonderen Gefahren
- Gelb für nicht befahrbare Flächen
- Grau für befahrbare Flächen nach DIN 14090. Unterlegte Farben dürfen die Leserlichkeit von Schrift oder die Erkennbarkeit graphischer Symbole nicht beeinträchtigen

Kennzeichnung der Geschosse

Die Anzahl der Geschosse ist als Kombination aus Untergeschossen, Erdgeschoß und Obergeschossen anzugeben.

ANMERKUNG: Beispiel für 2 Untergeschosse, Erdgeschoß, 5 Obergeschosse, 1 Dachgeschoß: - 2 + + 5 +1D.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Linienbreiten

Brandwände sind durch eine vom Maßstab abhängige breite und schwarze Vollinie nach **DIN ISO 128-20** deutlich hervorzuheben.

Beschriftungen

Angaben zum Inhalt sind im Klartext zu schreiben oder durch graphische Symbole nach **DIN 14034-2** und **DIN 14034-6** unmissverständlich darzustellen, welche durch ein gesondertes Legendenblatt oder als Legende auf dem Plan erklärt werden.

Können Angaben zum Inhalt wegen ihres textlichen Umfangs nicht im Klartext eingetragen werden, darf stattdessen eine von einem Kreis umrahmte Ziffer Verwendung finden, deren Bedeutung in einer Legende aufzunehmen ist.

Schriftfelder

In der oberen rechten Ecke ist für die Eintragung, z. B. einer Registriernummer, ein Schriftfeld mit den Maßen 30 mm breit und 10 mm hoch vorzusehen. Ein weiteres Schriftfeld mit den Maßen von max. 80 mm breit und max. 30 mm hoch ist in der rechten unteren Ecke für die Benennung des Objektes, des Erstellungsdatums und des Erstellers sowie für Änderungsvermerke (Änderungsdatum und Ersteller) vorzusehen.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Kapitel XIX
Technische Kommunikation

19 Technische Kommunikation

Technische Kommunikation bedeutet die Darstellung von **technischen Sachverhalten** in allgemeinverständlicher **visueller Form** anhand von **Bilder**, **Zeichen** und **Symbolen**.

Von **technischer Kommunikation** wird ebenfalls gesprochen, wenn es um den Austausch von Informationen im Bereich der Herstellung oder Veränderung eines Produktes geht.

Technische Kommunikation bedeutet auch die Erstellung **vollständiger** und **normgerechter technischer Zeichnungen.**

Eine Technische Zeichnung ist ein Dokument, das in grafischer und schriftlicher Form alle notwendigen Informationen für die Herstellung und zur Beschreibung der geforderten Funktionen und Eigenschaften eines Einzelteils, einer Baugruppe oder eines kompletten Produkts zeigt und als Teil der Technischen Produktdokumentation dient.
- Quelle: Wikipedia -

Für das technische Zeichnen gelten eine Reihe von nationalen **DIN-Normen** und internationalen **ISO-Vorschriften**. Je nach Branche gelten auch besondere Regeln für Zeichnungen.

An dieser Stelle ein Überblick über die wichtigsten Normen für das technische Zeichnen. Da die Anforderungen und Prozesse in der Branche der **Messe**-, **Theater**- und **Veranstaltungstechnik** mit denen der **Industrie**, dem **Bauwesen** oder **Maschinenbau** nicht vergleichbar sind, haben nicht alle Normen und Vorschriften einen bindenden Charakter.

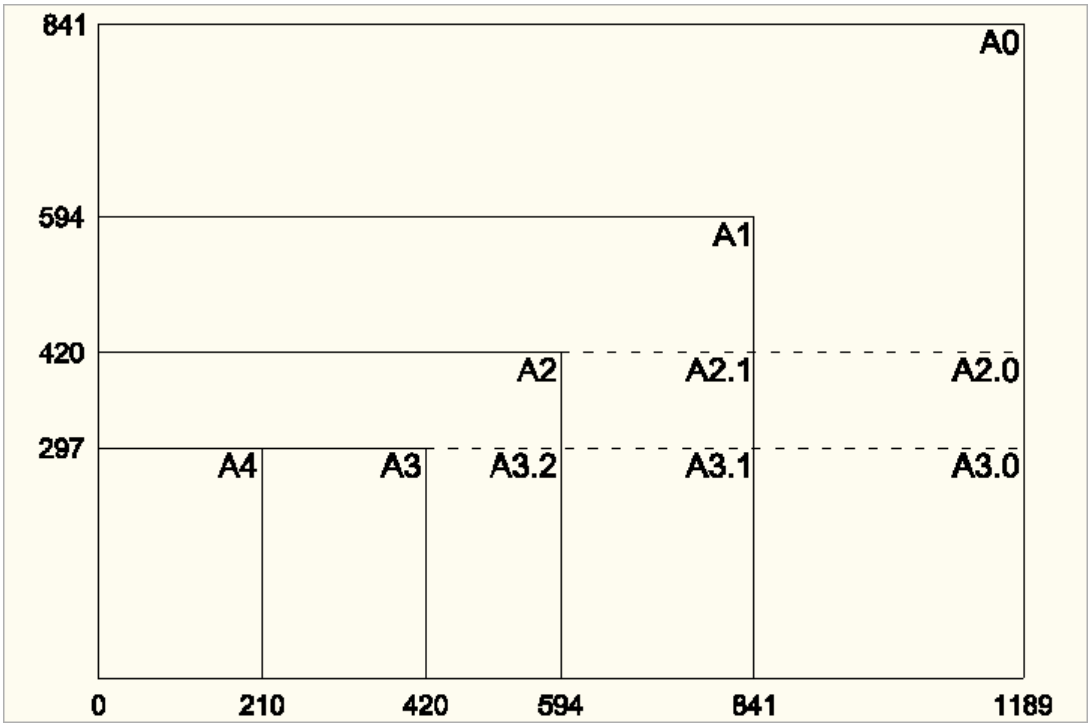
Blattgrößen
Faltungen
Schriftfeld
Linienarten und Anwendungen
Bemaßungen

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

19.1 Blattgrößen

Die **EN ISO 5457** definiert die Zeichenblattgrößen für technische Zeichnungen. Im europäischem Raum ist die Verwendung der Zeichnungsformate **DIN A4** bis **DIN A0** üblich. Die Blattformate ergeben sich jeweils durch Halbierung der nächstgrößeren Formats. Im amerikanischen und asiatischen Raum sind zumeist andere Papierformate im Einsatz.

Format	Maße (mm)		Anzahl der Zeichnungsfelder	
	beschnitten (B)	unbeschnitten (U)	kurze Seite	lange Seite
A0	**841 x 1189**	**880 x 1230**	**16**	**24**
A1	**594 x 841**	**625 x 880**	**12**	**16**
A2	**420 x 594**	**450 x 625**	**8**	**12**
A2.0	420 x 1189	450 x 1230	8	24
A2.1	420 x 841	450 x 880	8	16
A3	**297 x 420**	**330 x 450**	**6**	**8**
A3.0	297 x 1189	330 x 1230	6	24
A3.1	297 x 841	330 x 880	6	16
A3.2	297 x 594	330 x 625	6	12
A4	**210 x 297**	**240 x 330**	**4**	**6**
A5	148 x 210			
A6	105 x 148			
A7	74 x 105			
A8	52 x 74			
A9	37 x 52			
A10	26 x 37			



© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

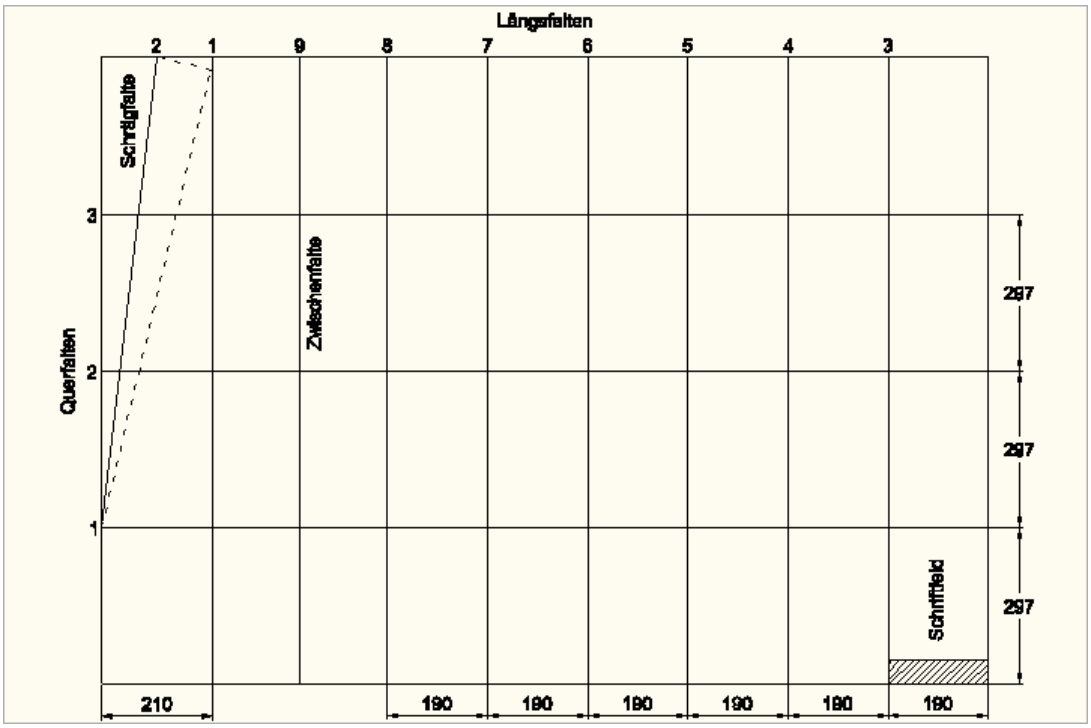
19.2 Faltungen

Das Falten von technischen Zeichnungen nach den in **EN ISO 5457** festgelegten Formaten erfolgt nach in der **DIN 824** definierten Mustern.

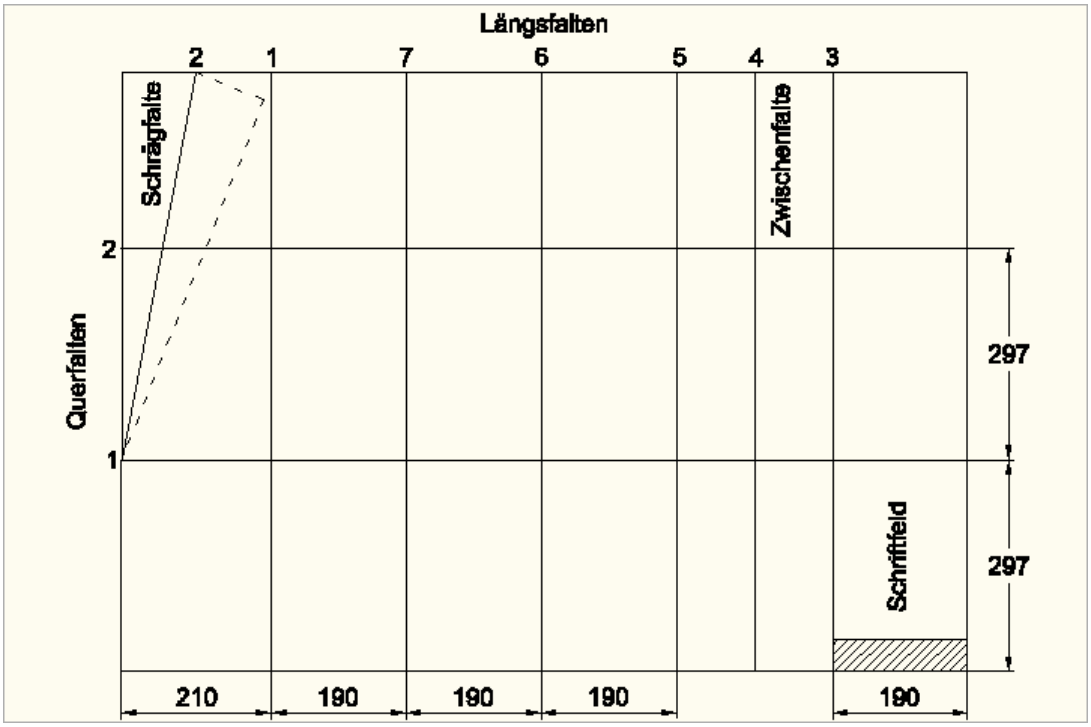
Grundsätzlich werden Pläne erst **längs** *(lange Seite)*, dann **quer** *(kurze Seite)* gefaltet.

Meist werden Zeichnungen im Format **A3** und größer auf das Format **A4** gefaltet. Dabei wird unterschieden zwischen Faltungen zur **Ablage in Heftern**, wo ein Rand zur Lochung überstehen muss und der Faltung für eine **Ablage ohne Heftung** (Werkstattfaltung).

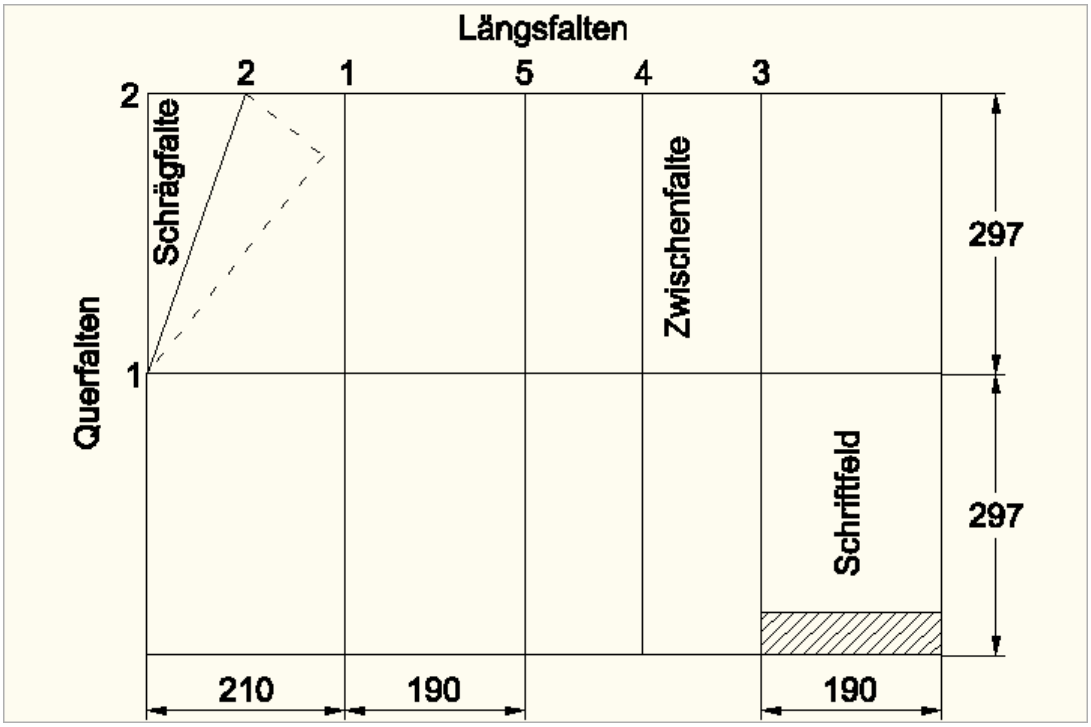
Format 2xA0 - Faltung mit gelochtem Rand für Ablage in Heftern



Format A0 - Faltung mit gelochtem Rand für Ablage in Heftern

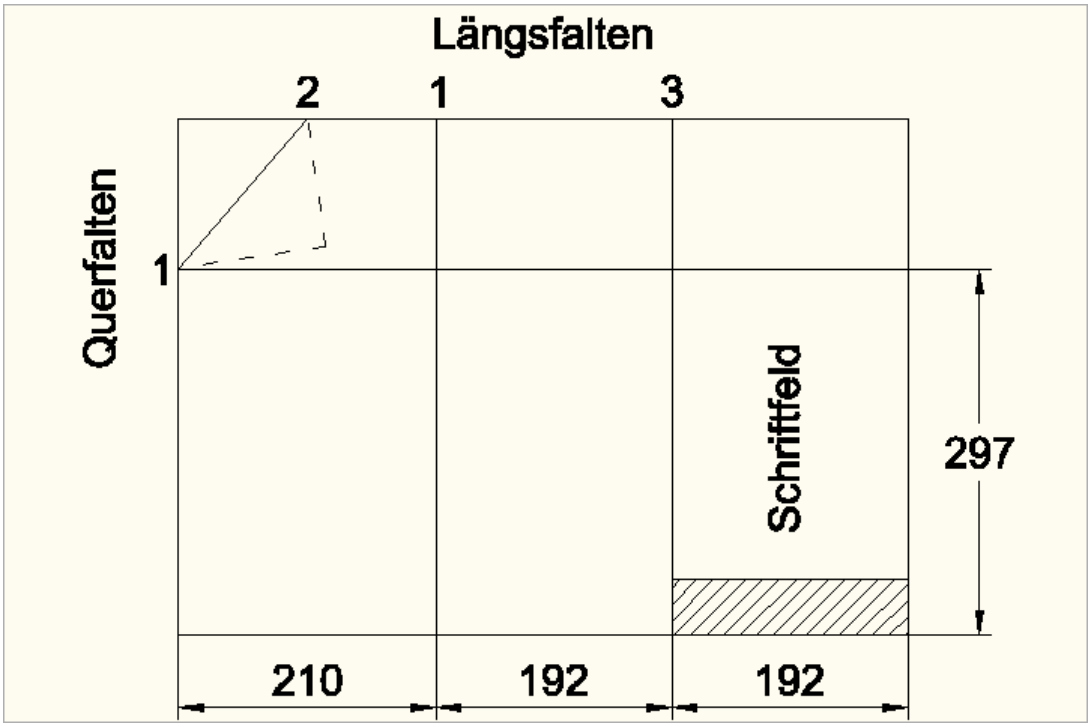


Format A1 - Faltung mit gelochtem Rand für Ablage in Heftern

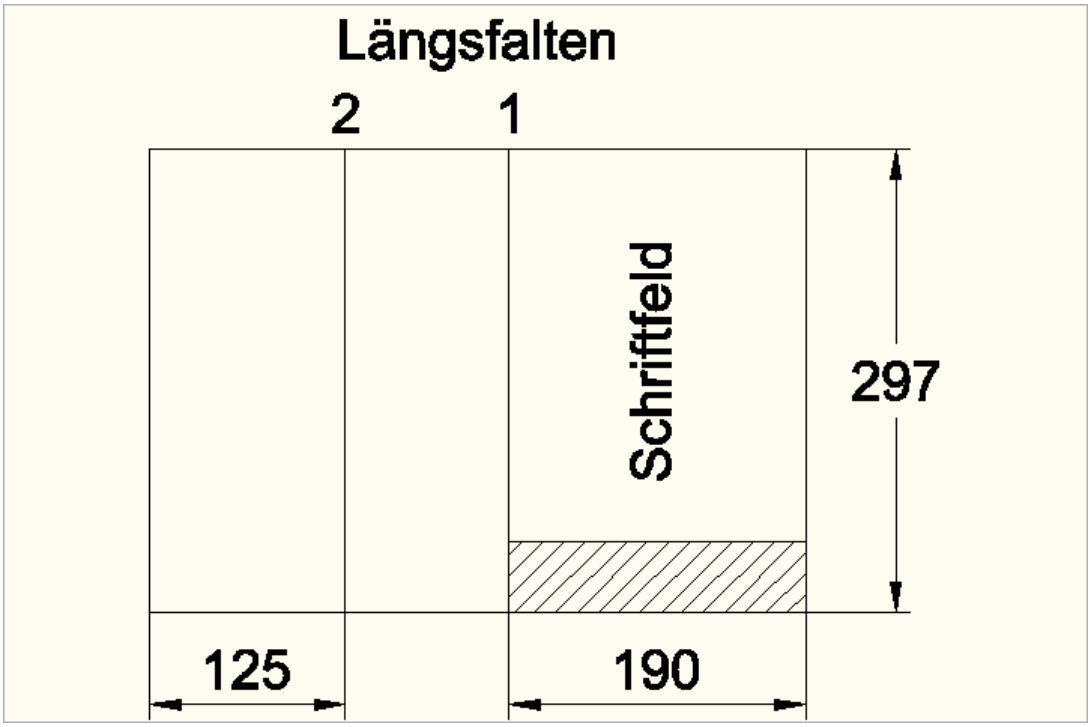


© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Format A2 - Faltung mit gelochtem Rand für Ablage in Heftern

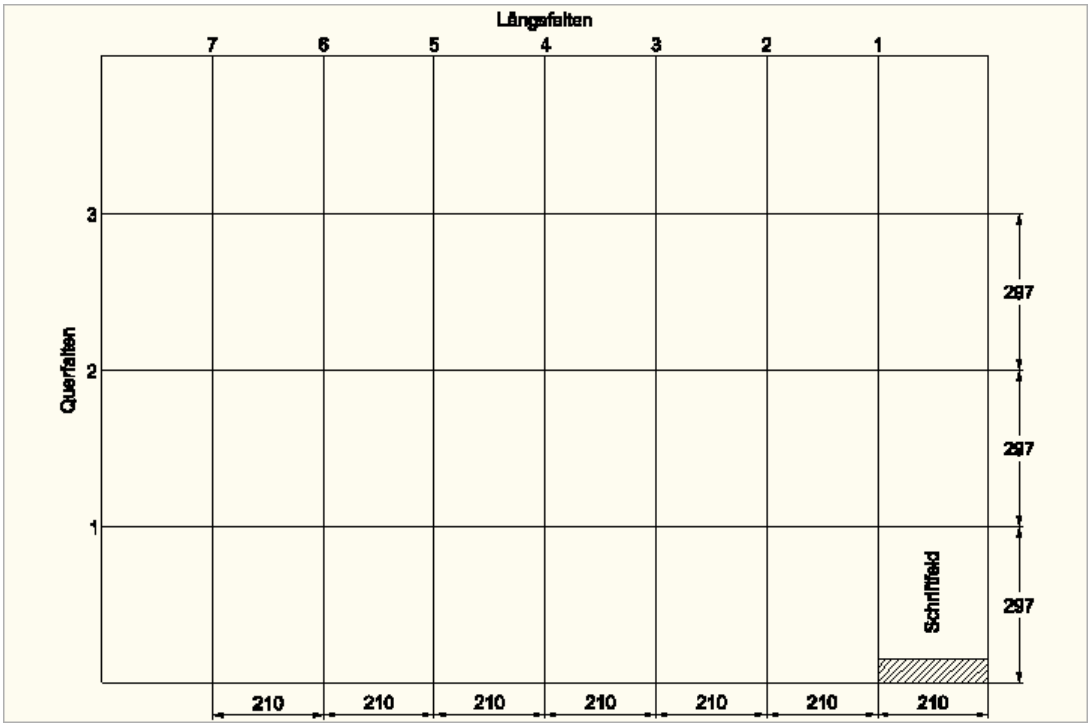


Format A3 - Faltung mit gelochtem Rand für Ablage in Heftern

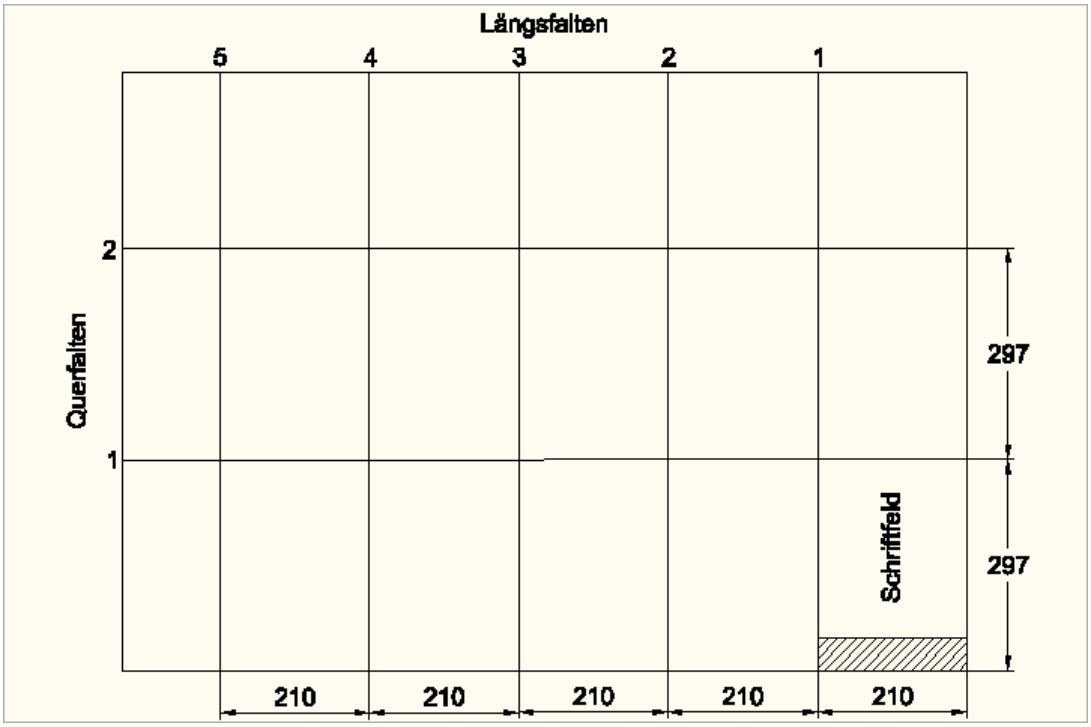


© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Format 2xA0 - Faltung ohne Heftung für Ablage in Fächern und Taschen

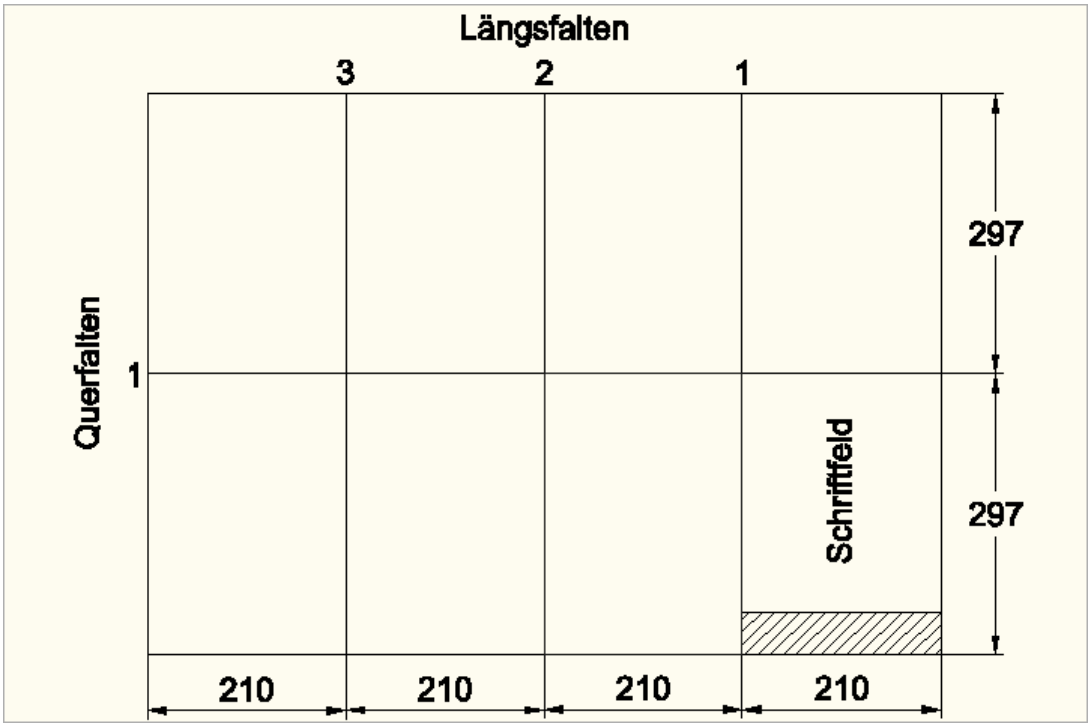


Format A0 - Faltung ohne Heftung für Ablage in Fächern und Taschen

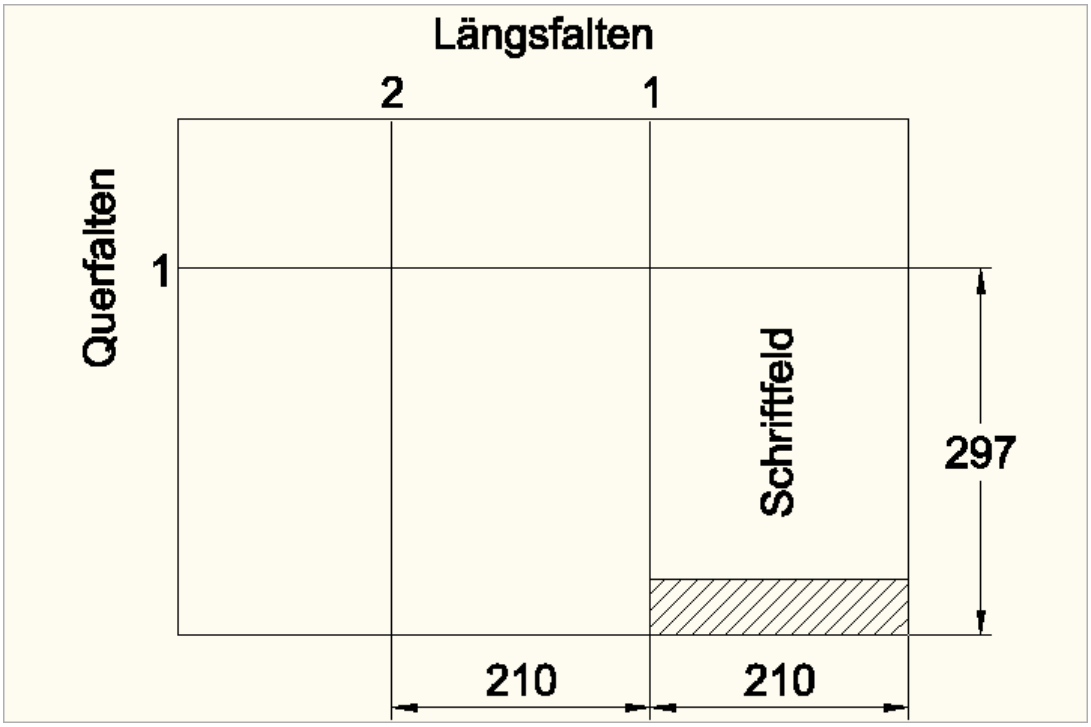


© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Format A1 - Faltung ohne Heftung für Ablage in Fächern und Taschen

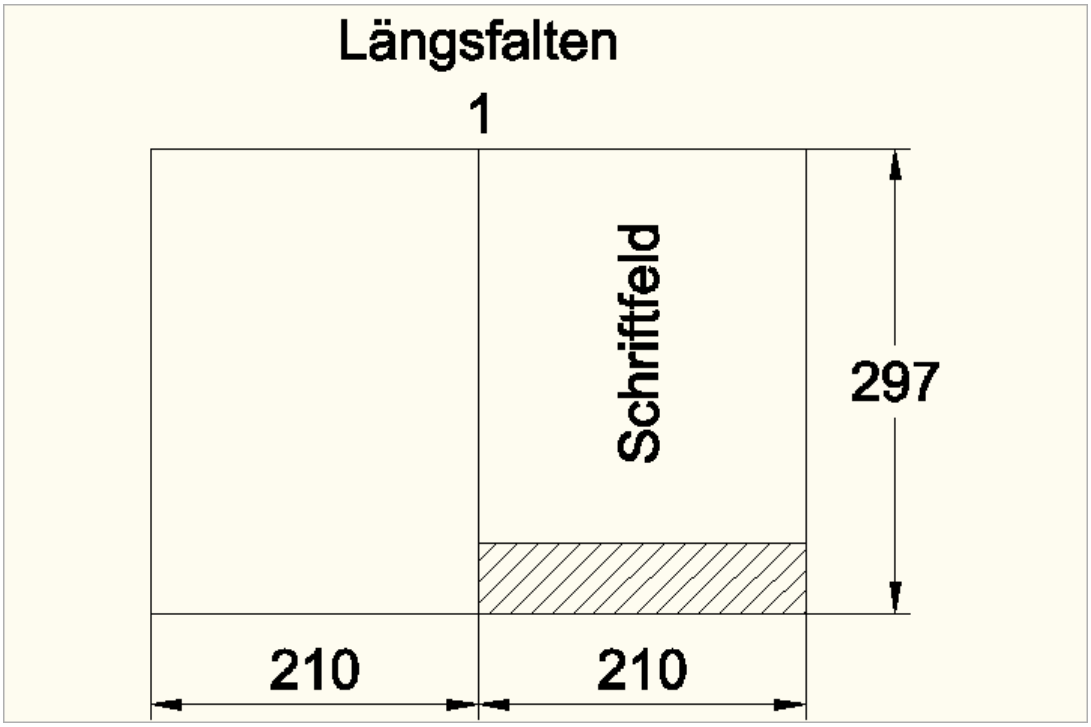


Format A2 - Faltung ohne Heftung für Ablage in Fächern und Taschen



© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Format A3 - Faltung ohne Heftung für Ablage in Fächern und Taschen



© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

19.3 Schriftfeld

Für **Schriftfelder** gilt seit Mai 2004 die internationale Norm **DIN EN ISO 7200**.

Alle technischen Zeichnungen erhalten ein Schriftfeld. Es wird im Abstand von je 5 mm von den Blattkanten so angeordnet, dass es nach dem **Falten** auf das Format **A4** in Leserichtung erkennbar ist. Es besitzt eine **Breite von 187 mm** und eine **Höhe von 55 mm**.

<table>
<tr><td colspan="4">Verwendungsbereich</td><td colspan="2">(zul. Abw.)</td><td>(Oberfläche)</td><td>Maßstab</td><td>(Gewicht)</td></tr>
<tr><td colspan="7" rowspan="2"></td><td colspan="2">Werkstoff
Rohteilnummer
Modell-Nr</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Datum</td><td>Name</td><td colspan="2">(Benennung)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Bearb</td><td></td><td></td><td colspan="2" rowspan="4"></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Gepr.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Norm</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="3" rowspan="3">Firma, Zeichnungshersteller</td><td colspan="2" rowspan="3">(Zeichnungsnummer)</td><td>Blatt</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Zust</td><td>Änderung</td><td>Datum</td><td>Name</td><td colspan="3">(Urspr.)</td><td>(Erst. f.)</td><td>(Erst. d.)</td></tr>
</table>

Da die Anforderungen und Prozesse in der Branche der **Messe**-, **Theater**- und **Veranstaltungstechnik** mit denen der **Industrie**, dem **Bauwesen** oder **Maschinenbau** nicht vergleichbar sind, kann auch auf vereinfachte Schriftfelder zurückgegriffen werden.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

19.4 Linienarten und Anwendungen

Die Linien in technischen Zeichnungen sind in der **DIN 15** genormt. Jede Linie ist in der Norm mit einem Buchstaben gekennzeichnet (**A** bis **K**). Durch die unterschiedlichen Linienarten wird die Übersichtlichkeit in technischen Zeichnungen erheblich gesteigert. So hat jede Linienart eine bestimmte Bedeutung.

Innerhalb einer technischen Zeichnung sind grundsätzlich nur zwei unterschiedliche Linienbreiten anzuwenden.

Die Linienbreiten sind, wie bei den Blattgrößen, in der Stufung mit dem Faktor ***1:(Wurzel aus 2)*** gestuft; damit ist gewährleistet, dass bei Mikroverfilmung von Zeichnungen und anschließendem Vergrößern, die Größenverhältnisse der Zeichnung wieder stimmen.

Genormte Linienbreiten sind:

0,13 mm
0,18 mm
0,25 mm
0,35 mm
0,50 mm
0,70 mm
1,00 mm.

In technischen Zeichnungen werden verschiedene Linienbreiten zu Liniengruppen zusammengefasst:

- Liniengruppe 0,5 hat folgende Linienbreiten: 0,5 und 0,25 für die Linien und 0,35 für Texte, Maße und Symbole.
- Liniengruppe 0,7 hat folgende Linienbreiten: 0,7 und 0,35 für die Linien und 0,5 für Texte, Maße und Symbole;

Die Liniengruppe richtet sich nach der Größe einer Zeichnung. Am häufigsten wird die Liniengruppe 0,5 angewendet.

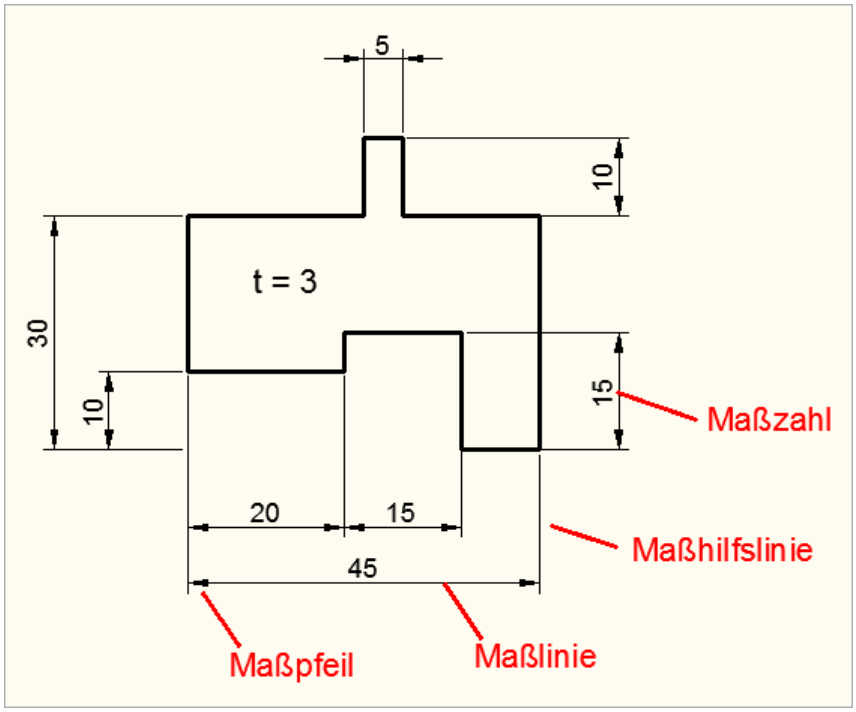
© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Linienart	Linienbreite					Beispiele der Anwendung
Volllinie, breit *(Kennbuchstabe A)*	0,25	0,35	0,5	0,7	1	- sichtbare Körperkanten - sichtbare Umrisse - Gewindebegrenzungen
Volllinie, schmal *(Kennbuchstabe B)*	0,13	0,18	0,25	0,35	0,5	- Maßlinien - Maßhilfslinien - Hinweislinien - Schraffuren - Bezugslinien - Gewindelinien - kurze Mittellinien - Maßlinienbegrenzung - Diagonalkreuz - Biegelinien
Freihandlinie *(Kennbuchstabe C)* **Zichzacklinie** *(Kennbuchstabe D)*						- Bruchlinie
Strichlinie, breit *(Kennbuchstabe E)*	0,25	0,35	0,5	0,7	1	- Kennzeichnung von Oberflächenbehandlungen
Strichlinie, schmal *(Kennbuchstabe F)*	0,13	0,18	0,25	0,35	0,5	- verdeckte Körperkanten
Strichpunktlinie, schmal *(Kennbuchstabe G)*						- Mittellinien - Symmetrielinien - Übertragungslinien - Lochkreise - Teilungsebene
Strichpunktlinie, breit *(Kennbuchstabe J)*	0,25	0,35	0,5	0,7	1	- Kennzeichnungen geforderter Behandlungen - Kennzeichnung der Schnittebene
Strich-Zweipunktlinie, schmal *(Kennbuchstabe K)*	0,13	0,18	0,25	0,35	0,5	- Umrisse angrenzender Teile - Grenzstellung von Teilen - Umrisse vor der Verformung - Teile vor der Schnittebene - Umrahmung besonderer Felder

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

19.5 Grundregeln zur Bemaßung

Die **DIN 406** legt die Maßeintragung für Bemaßungen in technischen Zeichnungen fest.



Folgende allgemeine Grundregeln gelten für die Bemaßung. Diese müssen je nach Maßstab angepasst werden.

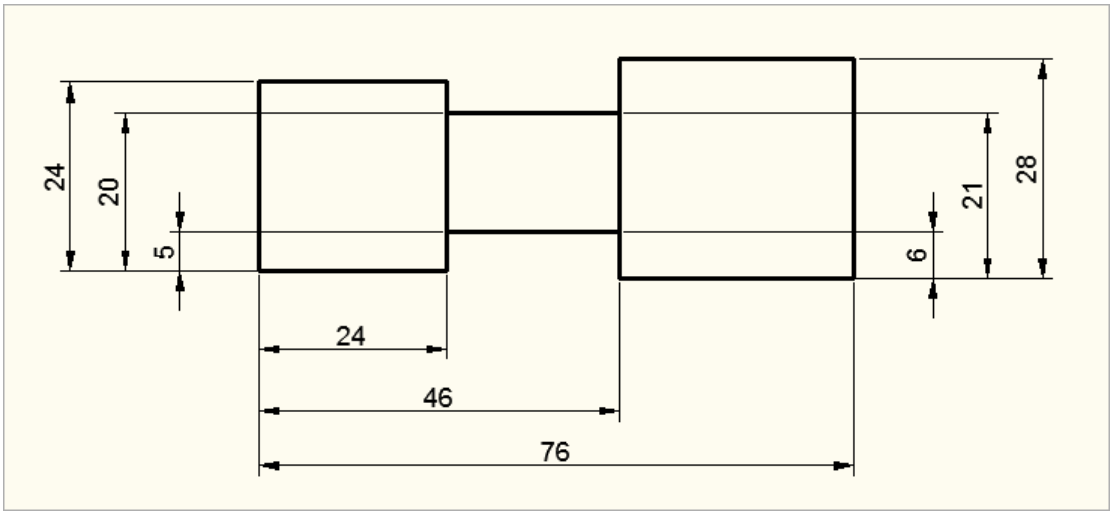
- **Maßlinien** verlaufen parallel zu bemaßten **Werkstückkante**.
- Zwischen einer **Maßlinie** und einer **Werkstückkante** bleibt ein Abstand von ca. 10 Zeichnungseinheiten *(z.B. Maß 15 rechts)*.
- Zwischen parallelen **Maßlinien** liegt ein Abstand von ca. 7 Zeichnungseinheiten *(z.B. Maß 10 + 30 links)*.
- **Maßlinien** einer **Maßkette** stehen in einer Flucht *(z.B. Maß 20 + 15 unten)*.
- **Maßhilfslinien** ragen ca. 2 Zeichnungseinheiten über die **Maßpfeile** hinaus.
- Schnittpunkte von **Maßhilfs**- und **Maßlinien** sind zu vermeiden.
- **Maßlinien** dürfen nicht über **Maßhilfslinien** verlaufen.
- **Maßpfeile** sind genormt und dürfen niemals Werkstückecken treffen.
- Bei Platzmangel stoßen die **Maßpfeile** von außen auf die **Maßhilfslinien** *(z.B. Maß 5 oben)*.
- Die **Maßzahlen** stehen ca. 1 Zeichnungseinheit über den **Maßlinien** und werden in Normschrift eingetragen.
- **Maßzahlen** müssen oberhalb der **Maßlinien** stehen.
- In der bevorzugten Bemaßungsmethode sind die **Maßzahlen** von rechts bzw. von unten lesbar einzutragen.
- Die **Maße** werden nur in Zeichnungseinheiten ohne Einheiten angegeben. In der Regel wird mit Millimetern gearbeitet. Bei Verwendung anderer Maßeinheiten sind diese anzugeben *(z.B. 3 m oder 5°)*.
- Die **Dicke** des Werkstücks *(engl. Thickness = t)* wird innerhalb des Werkstücks eingetragen, bei Platzmangel außerhalb.

Bemaßungen können als **Bezugsbemaßungen**, als **Kettenbemaßungen** oder auch in einer Mischform erstellt werden.

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

19.5.1 Bezugsbemaßung

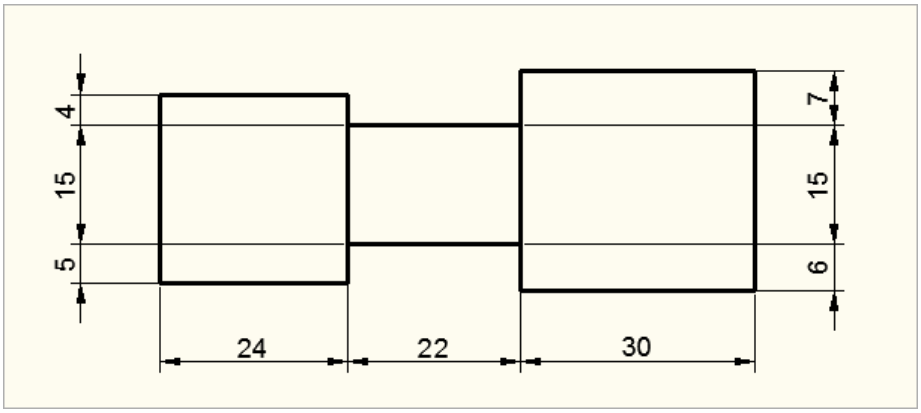
Bei der **Bezugsbemaßung** werden die Bemaßungen ausgehend von einem Bezugspunkt erstellt. Es wird auch von einer Absolutbemaßung gesprochen.



Bezugsbemaßung

19.5.2 Kettenbemaßung

Bei der **Kettenbemaßung** haben die Maße kein gemeinsames Bezugselement. Jedes Maß gibt den Zuwachs zum vorhergehenden Maß an. Die Bemaßung erfolgt von Abstand zu Abstand als **Maßkette**.



Kettenbemaßung

Durch die Maßkette können sich bei der Kettenbemaßung Messfehler addieren!

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Kapitel XX

Die wichtigsten AutoCAD-Befehle

20 Die wichtigsten AutoCAD-Befehle

AutoCAD besitzt eine Unmenge von Befehlen, von denen der Anwender allerdings meistens nur eine Handvoll benötigt. Viele Befehle lassen sich aus dem *AutoCAD*-Menü oder aus einem der vielen *AutoCAD*-Werkzeugkästen aufrufen. Einige Befehle benutzt man jedoch so oft, dass es sich lohnt, sich diese zu merken und bei Bedarf direkt über die Kommandozeile einzugeben.

Dabei bietet *AutoCAD* ein wunderbare Möglichkeit der Vereinfachung. Fast jedem wichtigen Befehl ist ein sogenannter **Aliasname**, ein Kurzbefehl, zugeordnet. So reicht z.B. für das Aufrufen des Befehls **pan** die Eingabe von **p** gefolgt von *ENTER* in der Kommandozeile.

Im Folgendem eine Auflistung der wichtigsten Befehle mit Icon und Aliasname.

pan - *Alias* **P**
Das Fadenkreuz verwandelt sich zu einer Hand, mit der die Zeichnung per gehaltenem Mausklick gegriffen und in beliebiger X- und Y-Richtung verschoben werden kann.
Siehe auch Pan + Zoom

zoom - *Alias* **ZO**
Der Zoom-Befehl verkleinert und vergrößert die Zeichnung. Nach Eingabe des Befehls stehen verschiedene Zoom-Modi zur Verfügung. Durch bestätigen mit der **EINGABE**-Taste wird der Echtzeit-Zoom gestartet. Dabei wird mit dem Scrollwheel der Maus die Vergrößerung bestimmt.
Siehe auch Pan + Zoom

schieben - *Alias* **S**
Verschiebt ein oder mehrere Objekte in eine Richtung, ausgehend von einem Basispunkt.
Siehe auch Ändern von Objekten

drehen - *Alias* **DH**
Dreht ein oder mehrere Objekte um einen Drehpunkt.
Siehe auch Ändern von Objekten

kopieren - *Alias* **KO**
Kopieren von Zeichnungsobjekte.
Siehe auch Ändern von Objekten

spiegeln - *Alias* **SP**
Spiegeln von Zeichnungsobjekte.
Siehe auch Ändern von Objekten

skalieren - *Alias* **V**
Vergrößern oder Verkleinern von Zeichnungsobjekte
Siehe auch Ändern von Objekten

linie - *Alias* **L**
Zeichnen einer Linie.
Siehe auch 2D Zeichnen

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

kreis - *Alias* **K**
Zeichnen einer Kreises.
Siehe auch 2D Zeichnen

mtext - *Alias* **MT**
Einfügen von mehrzeiligen Text in die Zeichnung.
Siehe auch 2D Zeichnen

text
Einfügen von einzeiligem Text in die Zeichnung.
Siehe auch 2D Zeichnen

abstand - *Alias* **AB**
Ermittelt den Abstand zwischen zwei Punkten.
Siehe auch Abstand messen

regen - *Alias* **RG**
Regeneriert die Zeichnung. Alle Objekte werden neu berechnet und gezeichnet.
Siehe auch Grundlegende Funktionsweise

bereinig - *Alias* **BE**
Bereinigt die Zeichnung von überflüssigen Zeichnungselementen.
Siehe auch Grundlegende Funktionsweise

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Kapitel XXI

Die wichtigsten AutoCAD-Systemvariblen

21 Die wichtigsten AutoCAD-Systemvariblen

Systemvariablen sind Werte, mit denen bestimmte Systemeinstellungen verändert und beeinflusst werden können. Die Systemvariablen werden durch Eingabe des Namens in der Kommandozeile aufgerufen. Nach dem Aufruf erscheint die Aufforderung, einen neuen Wert für die Variable einzugeben. Der aktuelle Wert der Systemvariable wird in einer spitzen Klammer hinter der Eingabeaufforderung angegeben.

attmode
Steuert die Anzeige von Attributen
Der Wert dieser Systemvariable sollte immer 1 sein
0 = Attribute werden nicht angezeigt
1 = sichtbare Attribute werden angezeigt (standard Modus)
2 = Sichtbare und unsichtbare Attribute werden angezeigt

attreq
Steuert, ob der Befehl EINFÜGE beim Einfügen von Blöcken die Vorgabe-Attributeinstellungen verwendet
Der Wert dieser Systemvariable muss immer 0 sein
0 = Übernimmt die Vorgaben für die Werte aller Attribut
1 = Aktiviert Eingabeaufforderungen oder ein Dialogfeld für Attributwerte entsprechend der Einstellung von ATTDIA

filedia
Unterdrückt die Anzeige von Dialogfeldern zur Dateinavigation.
Der Wert dieser Systemvariable sollte immer 1 sein
0 = Keine Anzeige von Dialogfelder, Eingabe der Daten über die Kommandozeile
1 = Anzeige von Dialogfelder zur Dateinavigation (Standard Modus)

mirrtext
Bestimmt die Anzeige von gespiegeltem Text
Der Wert dieser Systemvariable sollte immer 1 sein
0 = Text wird nicht gespiegelt
1 = Text wird gespiegelt

lwdisplay
Steuert, ob die Linienstärke angezeigt wird.
Diese Variable wird über den Button *LST* in den **Entwurfseinstellungen** ebenfalls gesteuert
0 = Linienstärke wird nicht angezeigt
1 = Linienstärke wird angezeigt

zoomfactor
Bestimmt die Schrittweite des Scrollwheels der Maus beim Zoomen in einem Bereich von 3 bis 100

savetime
Kontrolliert den Zeitintervall zwischen automatischen Speichervorgängen in Minuten. 0 = automatisches Speichern AUS

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

whiparc

Legt fest, ob die Anzeige von Kreisen und Bogen geglättet werden soll

Der Wert dieser Systemvariable sollte immer 1 sein

0 = Kreise und Bogen werden nicht geglättet, sondern als Folge von Vektoren angezeigt

1 = Kreise und Bogen werden geglättet und als echte Kreise und Bogen angezeigt

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Kapitel XXII

Die wichtigsten AutoCAD-Tastaturkürzel

22 Die wichtigsten AutoCAD-Tastaturkürzel

Shortcuts der Funktionstasten

Taste	Funktion
F1	Zeigt die Hilfe von *AutoCAD* an
F2	Zeigt die Kommandozeile als separates Textfenster an
F3	Schaltet den *OFANG* ein und aus
F4	Schaltet den *3DOFANG* ein und aus
F5	Schaltet *ISOEBENE* ein und aus
F6	Schaltet das **Dynamische BKS** (*DBKS*) ein und aus
F7	Schaltet das **Raster** ein und aus
F8	Schaltet den *ORTHO*-Modus ein und aus
F9	Schaltet den *FANG* ein und aus
F10	Schaltet die **polare Spurverfolgung** (*POLAR*) ein und aus
F11	Schaltet die **Objektfangspur** (*OTRACK*) ein und aus
F12	Schaltet die **dynamische Eingabe** (*DYN*) ein und aus

Wichtige Tastaturkürzel

Taste	Funktion
Leertaste	wiederholt den letzten Befehl / schließt die Tastatureingabe ab *(außer bei Texteingaben mit Leerzeichen)*
ENTER / RETURN	wiederholt den letzten Befehl / schließt die Tastatureingabe ab
STRG-0	Schaltet den Vollbildmodus ein und aus
STRG-1	Schaltet die Eingenschaftenpalette ein und aus
STRG-9	Schaltet die Kommandozeile ein und aus
STRG-A	Markiert alle Objekte in der Zeichnung
SHIFT-STRG-A	Aktiviert bzw. deaktiviert die Anzeige von Gruppen
STRG-C	Kopiert Objekte in die Zwischenablage
SHIFT-STRG-C	Kopiert Objekte mit Basispunkt in die Zwischenablage
STRG-V	Fügt Objekte aus der Zwischenablage ein
STRG-O	Öffnet eine neue Zeichnung
STRG-P	Druck die aktuelle Zeichnung bzw. das aktuelle Layout
STRG-S	Speichert die aktuelle Zeichnung
SHIFT-STRG-S	Öffnet das Dialogfenster *Speichern unter...*
STRG-Z	Macht den letzten Vorgang rückgängig
STRG-H	Alle Paletten anzeigen oder ausblenden

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Kapitel XXIII
Impressum

23 Impressum

AutoSTAGE ist ein Produkt von:

mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

Dipl. Ing. (FH) Jens Mueller

Grafenwerthstraße 18
D - 50937 Köln
Germany

www.autostage.de
www.mediaengineer.de

jm[at]autostage.de

Telefon: +49 (0) 221 - 299 88 80
Telefax: +49 (0) 221 - 299 88 79

Stand dieser Dokumentation: ***15.11.2012***
Release 1.52

Alle Inhalte dieses Dokuments sind durch das Urheberrecht geschützt. Das Programm ***AutoSTAGE*** und alle damit in Zusammenhang stehenden Daten, Informationen und Materialien sind durch das Urheberrecht geschützt.

Alle Rechte wiedergegebener Marken stehen Ihren jeweiligen Inhabern zu. Autodesk and AutoCAD® are registered trademarks or trademarks of Autodesk, Inc., and/or its subsidiaries and/or affiliates in the USA and/or other countries. Bricsys and BricsCAD are registered trademarks or trademarks of Bricsys nv, and/or its subsidiaries and/or affiliates in the USA and/or other countries.

©2007 – 2012 *mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen*

Es gelten die **Allgemeine Geschäftsbedingungen (AGB)** von *mediaengineer*

Die Verteilung dieser oder einer veränderter Versionen dieses Dokuments ohne explizite Erlaubnis des Urheberrechtinhabers ist untersagt.
Eine Weiterverbreitung dieses oder eines davon abgeleiteten Werks in elektronischer und gedruckter Form (als Buch oder Papier) für kommerzielle Nutzung ist verboten, sofern vom Urheberrechtsinhaber keine Erlaubnis dafür eingeholt wurde.

DIE DOKUMENTATION WIRD „WIE VORLIEGEND" ZUR VERFÜGUNG GESTELLT UND ALLE AUSDRÜCKLICHEN ODER STILLSCHWEIGEND MITINBEGRIFFENEN BEDINGUNGEN, ZUSAGEN UND GEWÄHRLEISTUNGEN, EINSCHLIESSLICH JEGLICHER STILLSCHWEIGEND MITINBEGRIFFENER GARANTIE ODER GEWÄHRLEISTUNG DER EIGNUNG FÜR DEN GEWÖHNLICHEN GEBRAUCH, DER EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK UND DER GEWÄHRLEISTUNG FÜR RECHTSMÄNGEL SIND AUSGESCHLOSSEN, AUSSER WENN EIN DERARTIGER GEWÄHRLEISTUNGSAUSSCHLUSS RECHTLICH ALS UNGÜLTIG ANGESEHEN WIRD.

All rights reserved. No parts of this work may be reproduced in any form or by any means - graphic, electronic, or mechanical, including photocopying, recording, taping, or information storage and retrieval systems - without the written permission of the publisher.

Products that are referred to in this document may be either trademarks and/or registered trademarks of the respective owners. The publisher and the author make no claim to these trademarks.

While every precaution has been taken in the preparation of this document, the publisher and the author assume no responsibility for errors or omissions, or for damages resulting from the use of information contained in this document or from the use of programs and source code that may accompany it. In no event shall the publisher and the author be liable for any loss of profit or any other commercial damage caused or alleged to have been caused directly or indirectly by this document.

Index

- 2 -

2D Zeichnen 76

- 3 -

3DOFANG 47

- A -

AB 68
ABS 79
Absatztext 79
Abstand - Abweichende Messung vom Referenzmaß 69
Abstand - Bestimmen des 1:1 Maßstab 68
Abstufung 79
acad.lin 100
acadiso.lin 100
Alias-Befehle 56
Ändern von Objekten 81
Ansichtsfenster 110
Arbeitsbereiche 22
Arbeitsbereichswechsel 22
ARRAYCLASSIC 83
ATTMODE 237
ATTREQ 237
ausgerichtete Bemaßung 162
Auswahl 15

- B -

B 77
BASIS 128, 147
Basispunkt 147
BE 18
Befehlsabbruch 55
Beleuchtungsplan 180
Bemaßung 162
Bemaßung - ausgerichtet 163
Bemaßung - Grundregeln 231
Bemaßung - linear 162
Bemaßungsstil 164
BEMAUSG 163
BEMLINEAR 162
BEMSTIL 164
BEREINIG 18
Bereinigen 18
Bestuhlungsplan 175
BILDZUORDNEN 140
Blattgrößen 221
Block 146
Block einfügen 151
Block erstellen 148
BMP 140
Bogen 77
Brandschutzzeichen 214

- C -

CELTYPE 99

- D -

DesignCenter 153
DH 83
Drehen 83
Druckbereich 29
Drucken 108
DWG-Format 14
DYN 31
Dynamische Eingabe 31, 63

- E -

Eigenschaften 49
Eigenschaften von Objekten 96
EINHEIT 70
Einheiten 70
Einzeiligen Text 79
EL 78
Ellipse 78
Elliptischer Bogen 78
Energieverteilungsplan 183
Entwurfseinstellungen 32
eTransmit - Einfache Übertragen der Zeichnung und aller Referenzen 126
Explode 84
Externe Referenzen 128

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

- F -

Faltungen 222
FANG 34
Farbe 98
Feuerwehrplan 216
FILEDIA 237
Flucht- und Rettungsplan 190
frieren 91

- G -

Gebotszeichen 206

- H -

Hilfslinie 76

- J -

JPEG 140
JPG 140

- K -

K 77
KL 76
KO 81
Kommandozeile 31
Konstruktionslinie 76
Koordinaten 58
Koordinatenanzeige 30
Koordinatensymbol 30
Kopieren 81
Kreis 77

- L -

L 76
Layer 86
Layer - Ändern für Objekt 88
Layer anlegen 88
Layer drucken 94
Layer ein/aus 90
Layer ermitteln 87
Layer Farbe 93
Layer frieren 91
Layer im Ansichtsfenster anzeigen/frieren 116
Layer Linienstärke 94
Layer Linientyp 93
Layer löschen 89
Layer sperren/entsperren 92
Layer tauen 91
Layout 29, 108
Layout drucken 122
Limiten 66
Linearbemaßung 162
Linie 76
Linienarten 229
Linienstärke 103
LINIENTYP 99
Linientyp laden 100
Linientypfaktor 101
LÖ 81
Löschen 81
LT 99
LTYP 99
LWDISPLAY 103, 237

- M -

Maßstab 65
Maßstab Ansichtsfenster 115
Maßstäbe 67
MEASUREMEN 100
Menüzeile 23
MIRRTEXT 237
Modellbereich 28
MT 79
Mtext 79
Multifunktionsleiste 20

- O -

Objekteigenschaften 96
Objektfang 39
Objektfangspur 48
OFANG 39
ORTHO 37
OTRACK 48

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

- P -

Pan 72
Papierformat 66
PDF 134
PDF - Aktualisieren nach einer Änderung 138
PDF - Einfügen 134
PDF - Löschen 139
PDF - Workflow 134
PDFANHANG 134
PG 76
Pixelbild 140
Pixelbild - Aktualisieren nach einer Änderung 143
Pixelbild - Einfügen 140
Pixelbild - Löschen 144
Pixelbild - Verwalten 144
Pixelbild - Workflow 140
PL 76
Plotmaßstab 66
PNG 140
POLAR 38
Polygon 76
Polylinie 76
PSLTSCALE 102
PU 78
Punkt 78

- R -

RASTER 35
RE 77
Rechteck 77
REGEN 17
Regenerieren 17
Reihe 82
Reihe klassisch 83
Rettungsweg 190
Rettungszeichen 210
Revisionswolke 77
revwolke 77
RG 17
RH 82
Ribbon 20

- S -

S 83
SAVETIME 237
SCH 79
Schieben 83
Schnelleigenschaften 50
Schraffur 79
Schriftfeld 228
SEIG 50
Seiteneinrichtung 119
Shortcuts 240
Skalieren 84
SP 82
Spiegeln 82
Spline 77
STRG-1 49
STRG-2 153
STRG-9 31

- T -

Tastaturkürzel 240
tauen 91
Technische Kommunikation 220
technisches Zeichnen 220
Text 79, 157
Textausrichtung 158
Texteigenschaften anzeigen + bearbeiten 157
Textstil 157, 160

- U -

UR 84
Ursprung 84

- V -

VA 84
Varia 84
Verbotszeichen 195
Vorlagen 124

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen

- W -

Warnzeichen 201
Werkzeugkästen 24
Werkzeugkästen anzeigen 27
WHIPARC 237

- X -

XREF 128
XREF - Aktualisieren nach einer Änderung 131
XREF - Binden 133
XREF - Einfügen 128
XREF - Löschen 132
XREF - Verwalten 132, 138
XREF - Workflow 128
XZUORDNEN 128

- Z -

Zahlenformate 70
Zeichen 190
Zeichenbereich 28
Zeichencursor 15
Zeichnen 76
Zeichnungseinheiten 65
Zeichnungsreihenfolge 106
Zoom 73
ZOOMFACTOR 237
Zugmodus 53

© 2012 mediaengineer - Ingenieurbüro für CAD und technische Planungen